



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**POSOUZENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU FIRMY A NÁVRH
ZMĚN**

INFORMATION SYSTEM ASSESSMENT AND PROPOSAL OF ICT MODIFICATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dominik Janošek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

BRNO 2019

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Dominik Janošek**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **doc. Ing. Miloš Koch, CSc.**
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Posouzení informačního systému firmy a návrh změn

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Analyzovat stávající stav informačního systému vybrané organizace a jeho efektivnosti, posoudit tento stav a navrhnout změny, směřující ke zlepšení stávajícího stavu a eliminaci nalezených rizik.

Základní literární prameny:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. 496 s. ISBN 978-80-247-2615-1.

MOLNÁŘ, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000. 178 s. ISBN 80-247-0087-5.

SCHWALBE, Kathy. Řízení projektů v IT. Brno: Computer Press, 2007. 720 s. ISBN 978-80-251-1-26-8.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je analýza stávajícího informačního systému společnosti ve veřejné správě a zároveň posouzení jeho efektivnosti. Na základě posouzení tohoto stavu navrhuji změny, které obsahují praktický postup ke zlepšení stavu informačního systému. Současně s tím jsou eliminovány související rizika. Výsledkem bakalářské práce je implementace integrační platformy za cílem spojení některých klíčových dat, vytvoření jednoduchých aplikací pro práci s daty a tím zlepšení stávajícího stavu a zvýšení efektivnosti práce.

Klíčová slova

informační systém, hrozby, data, proces, analýza

Abstract

The goal of this bachelor thesis is to analyse the current information system of a state-owned company and to assess its efficiency. Based on this assessment, I propose changes, which contain practical steps for improving the state of the information system. Together with this, current risks are eliminated. The practical result of this thesis is the implementation of an integration platform for integrating key data, and the creation of simple applications for working with data. This will result in improving the current state and increasing work efficiency.

Key words

information system, risks, data, process, analysis

Bibliografická citace

JANOŠEK, Dominik. *Posouzení informačního systému firmy a návrh změn* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/116555>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Miloš Koch.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10. 5. 2019

.....

Dominik Janošek

Poděkování

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Miloši Kochovi, CSc. za velmi užitečné rady a připomínky, které mi poskytnul, a taktéž za jeho věnovaný čas.

OBSAH

Úvod.....	10
Cíle práce, metody a postupy zpracování	12
1 Teoretická východiska práce	14
1.1 Základní pojmy	14
1.1.1 Data.....	14
1.1.2 Informace	14
1.1.3 Systém.....	15
1.1.4 Informační systém.....	15
1.1.5 Architektury informačních systémů.....	19
1.1.6 SWOT analýza.....	19
1.1.7 SLEPT analýza	20
1.1.8 Ensemble.....	20
1.1.9 DeepSee	27
2 Analýza současného stavu	30
2.1 Výchozí stav.....	30
2.2 Analýza vnitřního prostředí.....	33
2.2.1 Silné stránky vnitřního prostředí.....	33
2.2.2 Slabé stránky vnitřního prostředí	33
2.3 SLEPT analýza faktorů okolního prostředí.....	34
2.3.1 Sociální faktory.....	34
2.3.2 Legislativní faktory	35
2.3.3 Ekonomické faktory.....	35
2.3.4 Politické faktory.....	35
2.3.5 Technologické faktory	36
2.4 SWOT analýza na základě výsledků analýzy vnitřního prostředí a SLEPT analýzy	36
2.5 Vazba SWOT analýzy na cíle	38
2.5.1 Nemocniční informační systém	39
2.5.2 Architektura NIS.....	39

2.5.3	Integrace aplikací NIS	42
2.5.4	Datové a komunikační standardy.....	43
2.5.5	Český datový standard	43
2.5.6	HL7	43
2.5.7	IHE – Integrating the Healthcare Enterprise.....	43
2.5.8	Master Patient Index	44
2.5.9	EHR	44
2.5.10	PHR.....	45
2.5.11	Integrovaný regionální operační program EU	45
2.5.12	Národní strategie elektronického zdravotnictví.....	45
3	Vlastní návrhy řešení	51
3.1	Popis nulové varianty	51
3.2	Popis varianty rozvoje stávajícího informačního systému.....	51
3.2.1	Průběžný rozvoj	51
3.2.2	Vlastní vývoj.....	52
3.2.3	Rozvoj projektem.....	52
3.3	Srovnání variant	52
3.4	Odůvodnění varianty rozvoje stávajícího informačního systém.....	53
3.5	Zdůvodnění realizace projektu	54
3.6	Obecný popis řešení	56
3.7	Platforma eHealth – ESB	57
3.8	PACS (SW)	61
3.8.1	Centrální archiv zdravotnické dokumentace.....	61
3.8.2	Centrální webový portál.....	63
3.8.3	Centrální webový DICOM prohlížeč (SW)	64
3.9	Ekonomické zhodnocení	67
3.9.1	Náklady	67
3.9.2	Přínosy	68
	Závěr	70
	Seznam použitých zdrojů.....	71

Seznam použitých obrázků	73
Seznam použitých tabulek	74
Seznam příloh	75

ÚVOD

Na základě svého působení ve firmě C SYSTEM CZ a.s., kde se zabývám oblastí nemocničních informačních systémů a integracemi, jsem si zvolil toto bakalářské téma. Prvním a základním důvodem je skutečnost, že řešená problematika přinese koncovým uživatelům usnadnění, efektivnost v práci a technologický posun vpřed. Elektronizace ve zdravotnictví má vizi, jež je založená na sdílení zdravotnické dokumentace napříč nemocnicemi, kraji a celkově státy. Jedná se tedy o velmi rozsáhlou záležitost, která je náročná jak z hlediska technického, tak i z pohledu kooperace jednotlivých činitelů na celkové situaci. Je tedy potřebné, aby k této změně byly pozitivně nakloněny všechny strany (MZ ČR, doktoři, poskytovatelé IT řešení a jiné) a díky vzájemné spolupráci se mohl cíl uskutečnit. Celkový dopad by měl mít markantní následky, které jsou v kladném působení. Zajistí mnoho skutečností, například snížení opakovaných vyšetření založených na chybějících předešlých lékařských zprávách, a tím možnost rychlejší určení diagnózy či poskytnutí první pomoci. Obstará lepší kompletní informovanost pro ošetřujícího lékaře, zvýšení efektivnosti práce, a tím usnadnění a zrychlení celkové doby procesu. Dalším důvodem je setkání se s mnoha lidmi z praxe, kteří jsou velmi vážení a vzdělaní ve svém oboru. Nejen, že ovlivňují můj pohled na problematiku, ale snaží se mi předat velmi cenné informace přímo z reálného provedení. Postupem času si člověk více a více uvědomuje, že technologie začíná být součástí člověka. Myslím si, že je nezbytné, aby byl informační systém vysoce kvalitní. Je nutné, ukládat data ve správné formě s určitým zabezpečením, aby nedošlo ke ztrátě či odcizení dat, a to zvláště ve zdravotnictví, kde jsou velmi citlivé informace.

Mezi tři základní pilíře informační bezpečnosti řadíme důvěrnost, integritu a dostupnost. Důvěrnost poskytuje informace jen oprávněným uživatelům. Jestliže jsou informace správné a úplné, hovoříme o integritě. V neposlední řadě dostupnost, jež poskytuje služby pro oprávněné uživatele v okamžiku požadavku.

Nespočet malých či velkých firem využívají určitý informační systém. Musíme brát v potaz možné hrozby či nedokonalosti systému a vyvarovat se jim. Informační systém efektivně poskytuje oprávněným uživatelům definované informační služby ve vymezené kvalitě, taktéž zpracovává a získává informace.

Věřím, že daná problematika usnadní mnoho práce, ale na druhou stranu nesmíme zapomínat na neustálé vzdělávání v této oblasti, především ve školení uživatelů se systémem, jelikož právě oni můžou způsobit největší problémy a poruchy. Jedná se tedy o neustálý proces zlepšování samotného systému a taktéž vzdělávání po stránce uživatelské.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Primárním cílem bakalářské práce je analyzovat stávající informační systém ve veřejné správě, posoudit jeho efektivnost a navrhnout změny, které přispějí ke zlepšení nynějšího stavu. K naplnění hlavního cíle je zapotřebí splnit určité předpoklady jakož jsou pozorování, výzkum a objevení všech potencionálních dopadů při procesu implementace integrační platformy. Sekundárním cílem je charakterizovat hlavní kritéria a hrozby, jež musíme brát v potaz v procesu implementace. Posledním ale ne méně cenným cílem je seberozvoj člověka.

Výzkumné metody

Výzkumem rozumíme konstantní tvůrčí práci, která obohacuje poznání o prvotní příčiny jevů a pozorovaných skutečností, taktéž se zabývá poznáním člověka a kultury. Metody dělíme:

- **Empirické metody**

Obraz reality je zásadní ve dvou rovinách, první je pozorování a druhá je vnímání reality. Disponují možností určení konkrétních vlastností jevu či objektu (1).

- **Logické metody**

Je zde využit princip logického myšlení a logiky. Obvykle se k nim řadí trojice tzv. „párových metod“, jimiž jsou: abstrakce – konkretizace, analýza – syntéza, indukce – dedukce (1).

Abstrakce – konkretizace

Dochází zde k separaci nevýznamných vlastností jevu od významných vlastností, díky tomu se utváří model objektu, který obsahuje charakteristiky či znaky. Nakonec jsme schopni získat odpovědi na otázky, které jsou závažné ve výzkumu (2).

U konkretizace postupujeme opačně, nalezneme daný objekt z určité množiny objektů a následně se snažíme aplikovat charakteristiky, jež jsou relevantní pro tuto množinu objektů (2).

Analýza – syntéza

Jedná se o proces, kde předmět rozkládáme na jednotlivé části, které následně zkoumáme. Díky analýze pronikáme k vlastnostem, které jsou důležité a taktéž ke kterým naopak nejsou (2).

Syntéza je proces opačný či doplňující, postupujeme od částí k celku. Umožňuje nám poznat předmět v jeho úplnosti (2).

Indukce – dedukce

Jedná se o proces, kde díky poznatkům, které získáme z jednotlivostí je možné vyvodit obecný závěr (3).

Opět se jedná o protiklad, kde přecházíme od obecného k méně obecnému (3).

První část popisuje teoretická východiska a metody, ze kterých se následně čerpá v dalších části práce.

Následující část popisuje informační systém ve veřejné správě a jeho současný stav za pomoci analýz a metodik. Je zde především využita SWOT a SLEPT analýza, díky těmto postupům podrobně popíšeme a rozebereme nynější stav.

Poslední část je zaměřena na návrh změn, které budou mít pozitivní dopad na systém a jeho funkčnost, vychází se z předešlých analýz současného stavu a řešených problematik.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V následující části práce jsou popsána teoretická východiska práce, která pomohou k pochopení problematiky.

1.1 Základní pojmy

V této části jsou vymezeny základní pojmy, které je nutno si definovat, aby bylo porozuměno obsahující problematice.

1.1.1 Data

Data, jsou jedním ze základních pilířů informačního systému. Zachycují reálné působení ve světě a mají mnoho využití například pro analýzy a výpočty. V IT odvětví data především označují text, obraz, zvuk, čísla, video a jiné.

Data je možné rozdělit do následujících kategorií:

- **Strukturovaná data**

Jedná se o data, která mají pevně definovanou strukturu a systém, využití je při ukládání a vytváření dat. Mohou to být data uložená v relační databázi, díky tomuto uložení, můžeme velmi snadně vybírat konkrétní data (4).

- **Nestrukturovaná data**

Data jsou těžko vyhledatelná, často bývají doplněny strukturovanými daty.

Sklenák je charakterizuje jako „*Tok bitů bez dalšího rozlišení.*“ (4, s. 2)

1.1.2 Informace

Informace může být sdělení či zpráva, která uspokojuje informační potřebu příjemce dané informace. Sdružením a splněním základních parametrů, jenž jsou spolehlivost, důvěryhodnost, sémantická a pragmatická relevance považujeme informace za kvalitní (5).

Definice informace podle Tvrdíkové:

„Informace je název pro obsah toho, co si vyměňujeme s okolním světem, když se mu přizpůsobujeme a když na něj působíme svým přizpůsobováním.“ (6, s. 18)

Informace rozdělujeme na tři úhly pohledu:

- **Syntaktický pohled**

Je zaměřen na vnitřní strukturu informace a souvislost mezi znaky, jenž ji tvoří.

- **Sémantický pohled**

Důraz je kladen na obsahový význam informace.

- **Pragmatický pohled**

Zabývá se využitím v praxi a významem informace pro příjemce (7).

1.1.3 Systém

Systémem rozumíme sdružení prvků a vazeb. Prvky jsou na určitých úrovních vnímány jako nedělitelné. Jednosměrné či obousměrné spojení nám charakterizuje vazby mezi prvky. Informace, které můžeme předat do okolí či naopak je získat, je charakterizující pro vstupní a výstupní vazby systému. Taktéž je analyzovaná komunikace mezi systémem a jeho okolím (8).

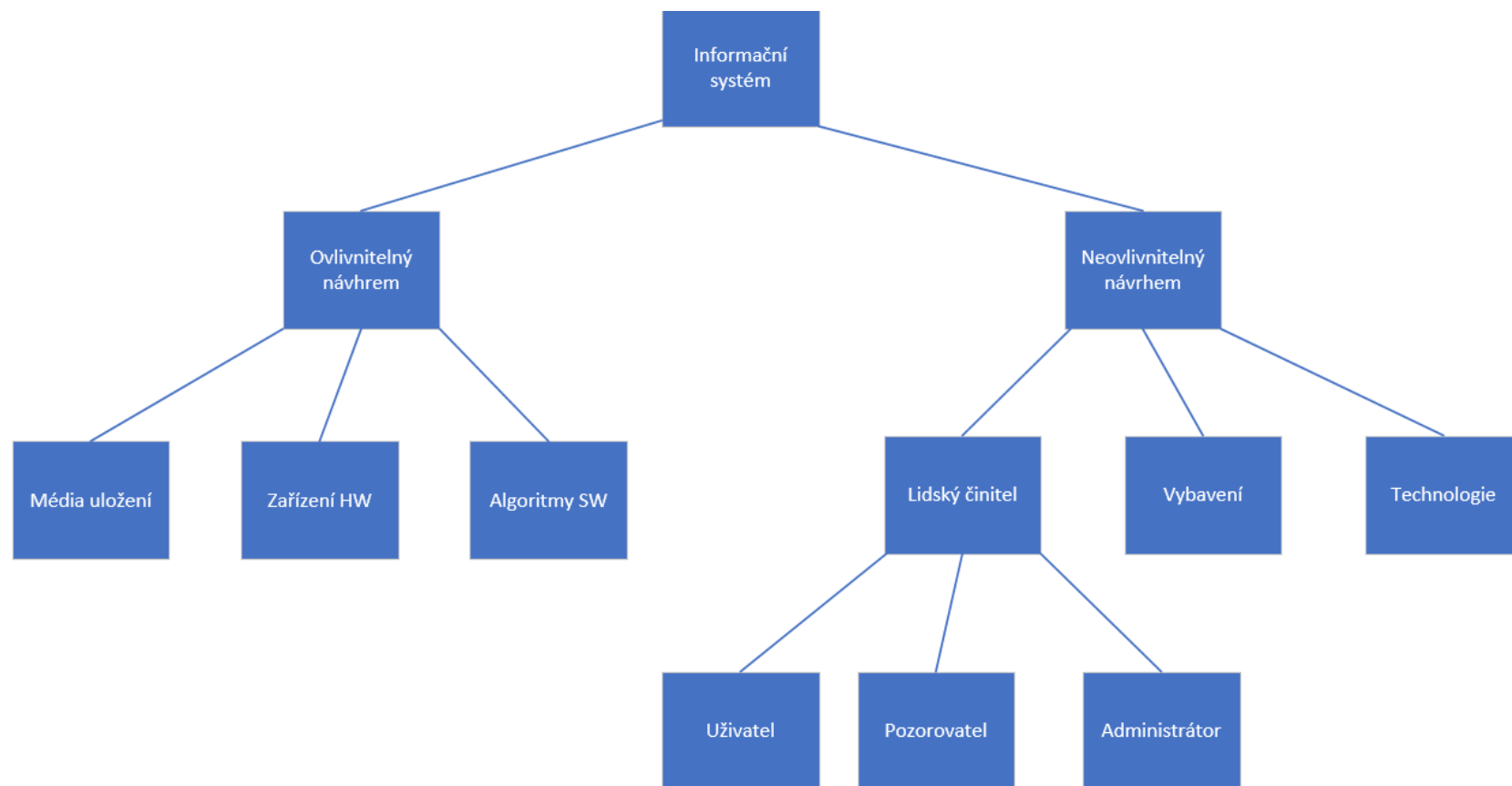
1.1.4 Informační systém

V nynější době se potýkáme s velkým objemem dat, který neustále roste. Každá větší společnost by měla umět zacházet s daty, tvořit různé výchozí body a dle nich se rozhodovat v budoucnu. Informační systémy celkově zvyšují efektivnost práce a jsou časově úsporné pro uživatele (8).

Informační systém je složen z technických prostředků, lidských faktorů a metod (7).

Sodomka definuje informační systém jako:

„Podnikový informační systém vytvářejí lidé, kteří prostřednictvím dostupných technologických prostředků a stanovené metriky zpracovávají podniková data a vytvářejí z nich informační a znalostní bázi organizace sloužící k řízení podnikových procesů, manažerskému rozhodování a správně podnikové agendy.“ (7, s. 61)



Obrázek č. 1: Struktura informačního systému
(Zdroj: 23, s. 20)

Základní dělení informačního systému:

- **ERP** – základní pilíř, jenž je zaměřen na řízení interních podnikových procesů.
- **SCM** – systém řízení dodavatelského řetězce.
- **CRM** – systém zaměřen na procesy týkající se zákazníků.
- **MIS** – je systém, pro nějž je zdroj dat tvořen podnikovými informačními systémy, systémy odběratelů a dodavatelů a další informační systémy (9).

MIS (Management Information System)

Jsou určeny především pro střední a vrcholový management jako podpora při rozhodování formou tabulek a grafů, jenž zachycují trendy či různé jevy. MIS čerpá informace z CRM, ERP a SCM, jedná se tedy o nadstavbu již zmíněných informačních systémů (7).

SCM (Supply Chain Management)

Řízení dodavatelského řetězce slouží k optimalizaci všech činností od dodavatele, přes distribuční kanály až k zákazníkovi, s co nejvyšší možnou efektivitou. SCM taktéž je zaměřeno na zákaznickou spokojenost. Hlavním bodem je informování zákazníka o stavu objednávky a tím snížení výskytu rizika o jakékoliv problematice s objednávkou (9).

Základní komponenty SCM:

- Plán
- Nákup
- Výroba
- Expedice
- Reklamace (9).

ERP (Enterprise Resource Planning)

Velké množství procesů, které souvisejí s produkčními činnostmi podniku jako jsou například výroba, účetnictví, distribuce a jiné, jsou integrovány a automatizovány podnikovým informačním systémem. Jedná se o softwarové řešení, jenž je využito pro

hlavní podnikové procesy. Je to jeden z nejpoužívanějších modelů podnikového informačního systému, který je používán ve světě (9).

ERP dle funkčního zaměření:

- **Lite ERP**

Verze, která je využita v menších až středních společnostech, jejíž výhodou je rychlá implementace a nízká cena. Nevýhoda je celková omezenost ať už při funkcionalitě či rozšíření (10).

- **Best of Breed**

Ne všechny klíčové procesy jsou pokryty, protože se především specializuje na specifické obory. Detailní funkcionalita pro určitou oblast je velká výhoda, zatímco nevýhoda je koordinace procesů a nepokrytí komplexního podnikového řízení (10).

- **All in one**

Pokrývá všechny klíčové procesy, výhodou je vysoká úroveň integrace dostačující pro většinu organizací. Nevýhoda je tvořena nákladnou customizací (10).

CRM (Customer Relationship Management)

Řízení vztahů se zákazníky je systém, který shromažďuje a zpracovává údaje o zákazníkovi za jediným cílem, a to uspokojení potřeb zákazníka. Dosažení vytyčeného bodu je za pomoci cílení služeb a lepší porozumění konkrétní potřeby zákazníka. CRM celkově zlepšuje komunikaci v rámci poskytování informací o zákazníkovi v podniku, ale i komunikaci dodavatele se zákazníkem (9).

CRM splňující čtyři strategická pravidla:

- Pravidlo sjednocení – jednotná komunikace se zákazníkem a informace se sdílí s celou firmou.
- Pravidlo integrace – kooperace všech informačních toků za pomoci CRM procesů.
- Pravidlo naplnění – povinnost pravidelně a správně plnit CRM systém daty.
- Pravidlo segmentace – dělení zákazníků do segmentů, aby byla co největší škála zákazníků (9).

1.1.5 Architektury informačních systémů

Tato část popisuje základní architektury informačních systémů, které jsou potřebné zmínit.

- **Dvouvrstvá architektura:**

Architektura jejíž výkon je soustředěn u klienta – u klienta se zpracovávají všechny aplikační a uživatelské služby (tlustý klient). Kritické místo zmiňované architektury nastává v přenosové kapacitě, mezi klientem a serverem dochází k velkému počtu datových přenosů (9).

Architektura, jejíž výkon je soustředěn na serveru – klient využívá pouze uživatelské služby a obdrží pouze potřebné informace (tenký klient). Na serveru probíhají, jak aplikační, tak i datové služby (9).

- **Třívrstvá architektura:**

Třívrstvá architektura izoluje práci klienta na úrovni uživatelského rozhraní. Druhou vrstvou tvoří aplikace, třetí vrstva je vrstva datová. Aplikační a datová vrstva mohou sdílet společný server, nebo disponovat samostatnými servery. Rozložení zátěže na více serverů znamená vyšší stabilitu třívrstvé architektury. (9).

- **N-vrstvá architektura:**

Pracuje na obdobném principu jako třívrstvá architektura. Komponenty jsou rozmístěny na serveru, neboť jsou předtím rozděleny do nejmenších logických modulů (9).

1.1.6 SWOT analýza

Jedná se o jednu ze stěžejních analýz, které podniky dělají za účelem zlepšení nynějšího stavu. Tato analýza je určena pro jakýkoliv podnik. Analýza se dělí na dvě odlišené části, první z nich je analýza SW (silné a slabé stránky) a druhá je analýza OT (příležitosti a hrozby). Vnitřní prostředí firmy nám identifikuje silné a slabé stránky firmy, zatím co vnější prostředí nám identifikuje příležitosti a hrozby. OT analýza popisuje faktory okolního prostředí, které velmi zřídka můžou být ovlivněny podnikem či kontrolovány (11).

SWOT analýza využívá marketingový mix, který se skládá ze 4P – Product, Price, Place a Promotion (Produkt, Cena, Distribuce, Propagace). SWOT analýza shrnuje výsledky z mnoha analýz a díky tomu jsme schopni určit rozvoj firmy a taktéž na které faktory se zaměřit (11).

1.1.7 SLEPT analýza

SLEPT někdy i SLEPT(E) analýza charakterizuje faktory okolního prostředí. Oblasti, kterými se SLEPT analýza zabývá, tvoří tak její název, který je seskupení prvotních písmen faktorů (12).

Vnější faktory, které působí na organizaci:

- S – Sociální faktory: sociální změny, které mají vliv nebo dopad na organizaci,
- L – Legislativní faktory: legislativa, jenž má dopad na organizaci,
- E – Ekonomické faktory: působení, vliv a dopad ekonomiky,
- P – Politické faktory: politické vlivy a dopady,
- T – Technologické faktory: dopad nynějších, nových a vyspělých technologií,
- E – Ekologické faktory: životní prostředí (12).

SLEPT analýza bývá velmi často podkladem pro SWOT analýzu, zvláště pro OT analýzu. Ekologické faktory nebývají vždy zmíněny z důvodu relevance oblasti (12).

1.1.8 Ensemble

Jedná se o jednotné, architektonicky konzistentní technologické řešení, které řadí Ensemble mezi nejjednodušší a nejefektivnější integrační software. Taktéž sjednocuje v jeden homogenní celek prostředí pro rychlý vývoj aplikací a jiné funkce, například jako je generování a přenos zpráv, integrační možnosti, orchestrace podnikových procesů (business proces orchestration, BPO) a sledování obchodních činností (business activity monitoring, BAM). Ensemble je platforma, která exceluje schopností rychle vytvářet a uplatňovat propojitelné aplikace, a to díky architektuře, jenž je orientovaná na služby (service-oriented architecture, SOA) a architektuře řízené událostmi (event-driven architecture, EDA). Zmiňovaná řešení zvětšují funkčnost stávajících aplikací v oblasti

zdravotní péče, řídí nové podnikové procesy a integrují data v celém podniku. Ensemble využívá technologii InterSystems Caché, která je světově nejúspěšnější databází pro klinické aplikace. Jsou poskytnuty veškeré technologie potřebné pro vývoj kompozitních aplikací či pro sdílení dat mezi nehomogenními systémy, bez jakékoliv potřeby předešlého propojení mnoha vývojářských a integračních prostředí. Sjednocení původně nezávislých technologií má jednoduchou, strmou křivku učení a výrazně redukuje čas a náklady potřebné na implementaci. Taktéž snižuje režijní náklady na správu, protože umožňuje rychlé přizpůsobení integračních systémů aktuálním potřebám, aniž byste museli konfigurovat kódování, definice podnikových procesů, podniková pravidla, workflow a další parametry (13).

Po implementaci platformy Ensemble budou rozšířeny aplikace a systémy o:

- Webové aplikace
- Sledování obchodních činností (business activity monitoring, BAM)
- Orchestraci podnikových procesů (business proces orchestration, BPO)
- Datové transformace
- Vysoká správa dat a metadat
- Webové služby a další architektury orientované na služby (SOA)
- A další

Produktivita práce vývojářů:

Pokročilá technologie abstrakce dat v Ensemblu zajišťuje jednotnou interní objektovou reprezentaci nespojitých programovacích modelů, programovacích rozhraní a datových formátů v integrovaném systému. Kompaktní prostředí Ensemblu je tak využitelné ve všech částech projektu – od generování a přenosu zpráv, kompozice aplikací a orchestrace procesů po sledování obchodních procesů (business activity monitoring, BAM). Jednotné grafické prostředí pro vývoj na bázi technologie XML a kódu urychluje modelování a automatizaci podnikových procesů a umožňuje velmi rychlý, na služby orientovaný vývoj kompozitních aplikací. Ensemble se na rozdíl od ostatních produktů nesoustřeďuje na konkrétní infrastrukturu, ale nabízí podporu obou těchto technologií (13).

Práce se zprávami/ESB: Rychlá implementace, vysoký výkon, spolehlivost implementovaných řešení a efektivní správy jsou charakteristickými vlastnostmi Ensemble ESB (13).

Kompozitní aplikace: Objektová technologie a úložiště Ensemblu nabízí homogenní, jednotný pohled na různé systémy, aplikace a služby. Vývoj kompozitních aplikací je snazší, protože je možno ve všech nesourodých systémech aplikovat jednotný přístup Ensemblu pro generování a předávání zpráv, vytváření obchodních pravidel, workflow, varovných hlášení a sledování obchodních aktivit (BAM) v reálném čase (13).

Podniková pravidla: Specialisté na datová rozhraní a pracovníci technické podpory mohou v Ensemblu využít modul pro vytváření pravidel, který umožňuje konfigurovat a měnit směrování zpráv a pravidla pro filtrování zpráv v řádu minut (13).

Komplexní správa a řízení celého systému

Spolehlivost a kvalita služeb: Vysoký výkon Ensemblu a robustní úložiště zpráv umožňují rychlý, spolehlivý a zaručený přenos zpráv. To zvyšuje kvalitu služeb, protože je zabezpečena integrita dat a je zajištěno, že životně důležité informace jsou pohotově a vždy k dispozici (13).

Řešení problémů: Ensemble Visual Trace, grafické ovládací panely, a systémy varovných hlášení okamžitě upozorní na vzniklé či potenciální problémy. Díky upozorněním na vznikající problémy a díky schopnosti je rychle odhalit a odstranit lze předejít vysokým ztrátám, ke kterým dochází při nefunkčnosti systému (13).

Bezpečnost: Ensemble zajišťuje vysokou ochranu rozšířených aplikací a integrovaných systémů, aniž by bylo negativně ovlivněno jejich užívání, pomocí čtyř stupňů ochrany:

- Ověření totožnosti (autentizace) několika způsoby včetně protokolu LDAP, protokolu Kerberos, loginu pro přihlášení do operačního systému a vlastního loginu Ensemblu.

- Autorizace na základě uživatelských rolí.
- Informace o auditování jsou uchovávány v podobě přizpůsobitelných záznamů chráněných proti neoprávněným zásahům.
- Šifrování dat v datovém úložišti a ostatních složkách pomocí algoritmu AES a 256bitových klíčů; šifrování dat při přenosu pomocí protokolů SSL či TLS (13).

Architektura Ensemblu:

Jedná se o několikavrstvý nástroj, které je postaven na hlavních schopnostech svého vysoce výkonného objektového úložiště kompatibilního s SQL, na objektové abstrakci, podnikové sběrnici služeb a na technologii pro vývoj a správu. Při provozu je Ensemble jedinou, sjednocenou technologií s jedním konzistentním uživatelským rozhraním a jednou krátkou křivkou učení. Základem funkčnosti a výkonu Ensemblu je objektová abstrakce a zabudované, vysoce výkonné objektové úložiště. Technologie abstrakce skrývá povahu, variabilitu a složitost původních systémů a dat, které vstupují do integrovaných systémů. Vzhledem k možnostem objektového úložiště bude možné zajišťovat perzistenci všech zpráv probíhajících v integrovaných systémech, plus transakční integritu, zaznamenávání a trasování událostí a využít vysoce výkonné transakční vyhledávání bitmapově indexovaných dat. Úložiště je klíčové pro vysokorychlostní zpracování zpráv v Ensemblu a pro správu a opětovné využití prvků řešení (13).

Rozšiřitelná podniková sběrnice služeb (ESB)

- Rychlé a spolehlivé messagingové řešení s mechanismem zveřejnění, se směrováním zpráv řízeným událostmi a směrováním zpráv na základě jejich obsahu.
- Inteligentní směrování zpráv s rozšiřitelným nástrojem pro tvorbu pravidel a grafickým editorem pravidel.
- Přístup v reálném čase k aktuálním a dříve zpracovaným zprávám pro sledování obchodních činností, vysoká spolehlivost a obnovitelnost pro dlouhodobé podnikové procesy (13).

Vnořené objektové úložiště kompatibilní s SQL

- Transakční bitmapové indexování umožňující přístup v reálném čase jak k aktuálním, tak k dříve zpracovaným zprávám pro sledování obchodních činností (BAM), audit, vytváření zpráv na základě SQL a řízení.
- Vysoká spolehlivost, obnovitelnost a výkon pro dlouhodobé podnikové procesy.
- Sdílené úložiště zpráv a metadat umožňuje rychlejší integraci, rychlý vývoj, snazší správu a větší rozšiřitelnost (13).

Pokročilá technologie abstrakce

- Poskytuje konzistentní a efektivní objektovou reprezentaci různých programovacích modelů a datových formátů.
- Rychlý vývoj kompozitních aplikací pomocí dokonalého oddělení programové logiky a dat.
- Umožňuje využít nejnovější vývojové nástroje a technologie pro přístup ke starším datům a funkcím jako k opakovatelně použitelným komponentám .NET či J2EE, webovým službám či XML a je snadno rozšiřitelný o nové objektové modely a technologické nástroje (13).

Prostředí pro rychlou integraci a vývoj

- Rychlý vývoj kompozitních aplikací orientovaný na služby umožňuje efektivně využívat stávající data a rozšiřovat funkce.
- Pro podnikové analytiky a vývojáře se zjednoduší a urychlí modelování a automatizace podnikových procesů.
- Jednotné vývojové prostředí umožňuje vyvíjet graficky, v definicích XML, nebo ve skriptovacích jazycích, a je vhodné pro široké rozpětí postupů a scénářů (13).

Datové transformace

- Průvodce transformacemi a grafický editor pro transformace usnadňují učení a urychlují vývoj.

- Transformace mohou používat jednoduché vzorce či vyhledávání v interních a externích datových tabulkách.
- Schopnosti částečného testování pro testování transformací, aniž by bylo třeba čekat na dokončení celého projektu (13).

Orchestrace podnikových procesů

- Grafické modelování umožňuje vývojářům či podnikovým analytikům soustředit se na podnikové procesy, včetně procesů vyžadujících lidskou interakci, spíše než na technologii.
- Jednotné přístupy pro synchronizovanou integraci – grafické dokumenty, XML dokumenty či kód – umožňují realizovat širokou řadu integračních projektů.
- Možnost řídit a udržovat podnikové procesy jakékoli délky (13).

Nástroj pro tvorbu podnikových pravidel

- Podnikoví analytici a pracovníci technické podpory mohou rychle konfigurovat a měnit rozhodovací body v běžícím podnikovém procesu.
- Dovoluje programátorům, aby se soustředili na nové projekty místo modifikování starých.
- Pravidla jsou oddělena od podnikové logiky a mohou být znovu použita a modifikována stejně snadno jako ostatní objekty v Ensemblu (13).

Sledování obchodních činností (BAM)

- Využívá zpráv a metadat, která jsou uložena v zabudované databázi, pro operativní vhled do podnikových procesů a výkonu systému.
- Okamžité informace o podnikových událostech a změnách v klíčových ukazatelích výkonu.
- Zobrazení dat v grafické podobě pro správná a včasná manažerská rozhodnutí (13).

Nástroj pro adaptabilitu workflow

- Úlohy ve workflow mohou být snadno opětovně využity v jakémkoli podnikovém procesu.

- Snadné začlenění složitých manuálních zásahů do kompozitních aplikací překonávajících zeměpisné, technologické a oblastní rozdíly.
- Oddělení uživatelských definic procesů od podnikové logiky a díky tomu spolehlivější vývoj (13).

Knihovna adaptérů a prostředí

- Propojení a datové transformace mezi širokou řadou aplikací, služeb, datových zdrojů a technologií bez nutnosti je upravovat.
- Rychlé rozšiřování stávajících adaptérů a tvorba nových ve vývojovém prostředí Ensemblu, dědičnost objektů a služby SOAP pro minimalizaci nároků na vývoj.
- Všem adaptérům je společná jednoduchá, konzistentní integrace a spolehlivý provoz a správa (13).

Podporované standardy

- Obousměrná podpora XML, SOAP, webových služeb a dalších standardních formátů pro výměnu zpráv, včetně datových formátů HL7 a X12 užívaných ve zdravotnictví a standardních formátů pro finanční služby, telekomunikace a další oblasti.
- Zajišťuje interoperabilitu s ostatními systémy podporujícími stejné standardy.
- Vývojáři využijí zkušenosti, které získali při práci se stejnými datovými standardy na jiných projektech (13).

Kompletní správa a řízení celého systému

- Možnost sledovat v reálném čase podnikové procesy i výkon systému.
- Schopnost rychle identifikovat a odstranit problémy při vývoji i provozu pomocí nástroje Visual Trace.
- Možnost využít libovolný SQL nástroj k dotazování a vytváření vlastních sestav ze skladu zpráv pro potřeby auditu a další potřeby správy a řízení (13).

1.1.9 DeepSee

InterSystems DeepSee™ je software, který umožňuje do transakčních systémů zabudovat nástroje pro podnikovou inteligenci (business intelligence, BI) fungující v reálném čase, což umožňuje činit lepší rozhodnutí spojená s řízením firmy.

Software DeepSee umožňuje práci s nejaktuálnějšími provozními daty – s daty, jež používají klíčové transakční aplikace zajišťující chod podniku. DeepSee podstatnou měrou rozšiřuje využívání BI mezi uživateli na všech úrovních organizace a zefektivňuje tak každodenní činnosti v podniku (13). DeepSee obsahuje čtyři komponenty:

Architect – datové modely jsou založeny na aktuálních transakčních datech, datové sklady nejsou potřeba. Jsou vytvářeny bitmapové indexy, aby byl zajištěn optimální výkon aplikace (13).

Analyzer – S datovými modely nadefinovanými komponentou Architect lze pomocí funkcí point-and-click a drag-and-drop rychle vytvářet pivotní tabulky a grafy (13).

Designer – Na základě výstupu z Analyzera jsou vytvářeny ovládací panely, které mohou obsahovat interaktivní ovládací prvky jako kombinovaná pole, seznamy, přepínače a odkazy. Ovládací panely jsou vytvářeny jako webové stránky a mohou být zabudovány do aplikace (13).

Connector – Otevřená struktura umožňuje extrahovat data pro datové modelování z jiných externích zdrojů, než je databázová technologie InterSystems (13).

Fungování produktu:

Při implementaci DeepSee zpravidla spolupracuje aplikační architekt s obchodním ředitelem a uživateli aplikace a definují klíčové ukazatele výkonu (KPI). Podle těchto ukazatelů se pak zpracovávají/uspořádávají data (transakční data z aplikací a externí data), která mají být analyzována, a vytvoří se datový model. Externí data lze do analýzy zahrnout pomocí platformy Ensemble či nástroje DeepSee Connector. Když je hotov datový model, vyvíjejí se komponenty, které seskupí strukturovaná data a poskytnou tak

důležité informace. Taková analýza, obvykle prezentovaná vizuálně ve formě pivotních tabulek či grafů, je součástí informačních panelů, tzv. dashboardů, zabudovaných v aplikaci. DeepSee nepotřebuje žádné datové sklady, data čerpá přímo z vysoce výkonné databáze Caché (13).

DeepSee obsahuje následující čtyři základní komponenty:

Architect – Pomocí komponenty DeepSee Architect se vytvářejí datové modely na základě aktuálních transakčních dat z aplikací (v databázi Caché) či zvnějšku systému. Modul Architect se používá ke specifikaci dat, která jsou potřebná k seskupení klíčových ukazatelů výkonu, k jejich pojmenování, k definování dimenzí dat a k vymezení indexovacích mechanismů. Datové modely jsou vytvářeny tak, že se vybírají informace z jedné či více tříd Caché. Modul Architect pak má k dispozici všechny třídy, které se vztahují k vybraným třídám. Například model, který obsahuje třídu Objednávka, má automaticky přístup k souvisejícím třídám (tj. Zákazník a Převazce). Vlastnosti tříd Objednávka, Zákazník a Převazce jsou k dispozici v kostce jako pole dimenzí, měřítek a pole pro výpis detailů (13).

Analyzer – S datovým modelem připraveným komponentou DeepSee Architect může uživatel vytvářet kontingenční tabulky, grafy a diagramy. Modul Analyzer je značně flexibilní a je možné vybírat podmnožiny dat a přistupovat k detailnějším údajům. Lze filtrovat kontingenční tabulku a prohlížet si podmnožinu záznamů, dimenze mohou být upravovány podle potřeb. Je též možné spojit více kontingenčních tabulek a vytvářet komplexní náhledy. Data v tabulkách mohou být aktualizována v reálném čase pomocí funkce obnovování (refreshing) (13).

Designer – V modulu Deep See Designer se vytvářejí informační panely (dashboardy), které obsahují kontingenční tabulky, tachometry, seznamy detailů, přepínače, ovládací prvky v podobě rozbalovacích nabídek a tak dále. Dashboardy může vytvářet odborník nebo mohou být upravovány koncovým uživatelem, pokud má k vytváření dashboardů příslušná práva. Dashboardy jsou webové stránky začleněné do aplikací. Obsahují tak propojení na důležité funkce a data aplikací (13).

Connector – DeepSee Connector je určen k načítání externích dat. K modelování dat v externích databázích konektor vytváří třídy Caché přístupné funkcím pro podnikovou inteligenci, takže tato data mohou být použita v kontingenční tabulce. Když konektor

generuje třídy, vytváří metody třídy pro nahrávání dat. Během procesu implementace DeepSee Connector integruje kontingenční tabulky do aplikací. Může být také využit k definování pravidel pro čištění a čistících skriptů, k testování metod pro nahrávání dat, k prohlížení dat a k přidávání dalších vlastností závisících na vícenásobných polích (13).

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole je detailněji rozebrán nynější stav zkoumaného prostředí za pomoci získaných informací a analýz.

2.1 Výchozí stav

Současné vytváření zdravotní dokumentace a zpracování dat pacientů probíhá za pomoci využití několika informačních systémů ve zdravotnických provozech ve Společnosti XYZ (dále pouze „XYZ“). Mezi mnoho informačních systémů a aplikací je rozprostřen kmen dat pacientů. Hlavním systémem je nemocniční informační systém (dále pouze „NIS“), jenž je poskytován XYZ ze strany Fakultní nemocnice u Sv. Anny (dále pouze „FNUSA“).

Dlouhodobá závislost XYZ na FNUSA včetně relativní náročnosti integrace nových informačních systémů a složitějšího využívání stávajících dat, je zapříčiněna vlastnictvím IS i správou FNUSA.

Jednotlivé systémy, jsou propojeny účelově zaměřenými konektory pro selektivní přenos dat. Pod trvalý dohled pracovníků nemocnice spadají datové konektory. Vyžadující zásah do datového konektoru, je zapříčiněn jakoukoliv změnou struktury, rozsahu nebo zaměření přenášených dat. Datové konektory nejsou vhodné řešení, jelikož jsou náročné na údržbu a hrozí vzniku chyb při jejich změnách.

Využití dalších specializovaných systémů a aplikací, je zapříčiněné nezdravotními provozy jako jsou ekonomika, skladové hospodářství, zásobování zdrav. materiálem, léky a jiné. Tyto systémy jsou s klinickými systémy, nebo mezi sebou, znovu propojeny účelově zaměřenými datovými konektory nebo se data přepisují ručně.

Nynější stav trpí těmito riziky a omezeními:

- heterogenní prostředí s nedostačující spoluprací jednotlivých inf. systémů,

- inf. systémy nejsou ve vlastnictví XYZ,
- minoritní využití inf. systémů pro podporu procesů,
- nynější stav je ohrožen rizikem ke vzniku chyb,
- nynější řešení obsahuje rizikové faktory v zóně zabezpečení dat,
- nynější stav je nedostačující a nepoužitelný pro rozšířený směrem k systémům eHealth.

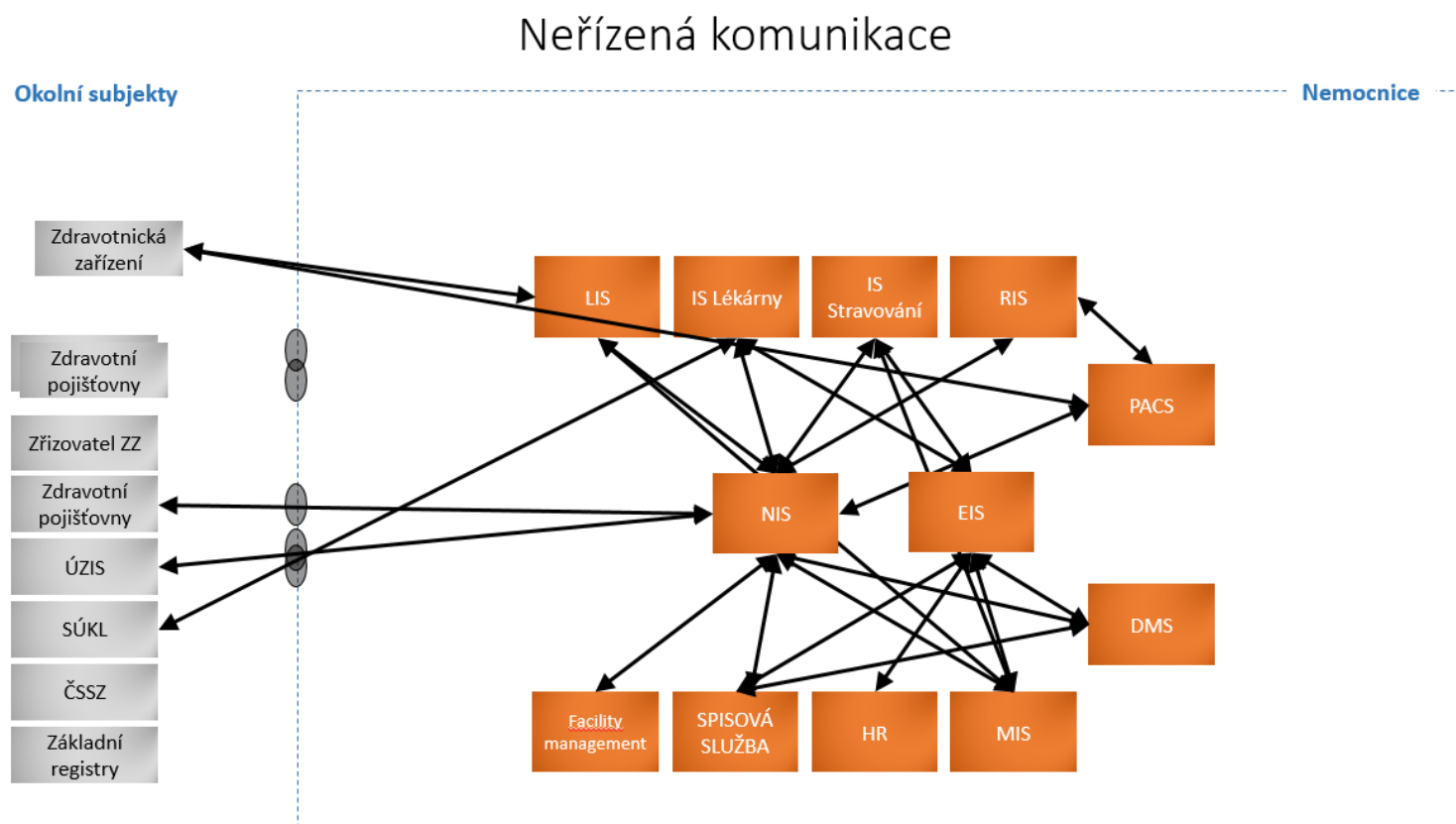
Klinická část informačního systému vykazuje tyto omezení a rizika:

- Mezi systémy je možná pouze nepřímá výměna dat. Spojení jsou náchylná k nestabilitě. Nekompatibilní platformy klinických informačních systémů.
- Výměna dat není za nynějšího stavu možná.
- Zaostalost v technických možnostech řešení neumožňuje přímou komunikaci B2B (pojišťovny, portály institucí), a proto je obcházena nízkoúrovňovým programováním procedur, které jsou na úrovni síťových protokolů.
- Bezpečnostní rizika, které plynou z dvouvrstvé architektury informačních systémů.
- Chybějící podpora ošetrovatelské dokumentace

Fyzická bezpečnost:

Fyzické prostředky informačního systému jsou umístěny do serverovny a podružných rozvaděčů. Jsou rozděleny do dvou oddělených částí, kde první část obsahuje všechny moduly kromě modulu DBS (systém lůžkových monitorů), jenž tvoří druhou část a taktéž používá samostatnou infrastrukturu. V oddělené lokalitě je pouze fyzický server pro modul VEMA – v oddělení administrativním/lékařských pokojů v kanceláři vedoucího personálního a mzdového útvaru, zabezpečené bezpečnostním zámkem s přístupem pouze pro povolané pracovníky.

Neřízená komunikace



Obrázek č. 2: Neřízená komunikace
(Zdroj: 22)

2.2 Analýza vnitřního prostředí

V této části se analyzují silné a slabé stránky vnitřního prostředí XYZ. Analýza je zaměřena na podporu interních procesů i všech dotčených subjektů.

2.2.1 Silné stránky vnitřního prostředí

Níže jsou strukturovány jednotlivé silné stránky vnitřního prostředí společnosti ve veřejné správě.

- **Otevřenost k aplikacím třetích stran:**
V prostředí XYZ se zcela běžně objevují aplikace třetích stran (externích dodavatelů), které jsou běžně zajišťovány prostřednictvím investičních akcí. Vybraná data jsou v určité míře navzájem sdílená.
- **Erudice XYZ a věcných i technických gestorů:**
Erudice věcných a technických gestorů je zásadní pro zaopatření optimální modernizace ICT v prostředí XYZ.
- **Podpora rozvojových projektů ze strany XYZ:**
Pro uskutečnění jakékoliv změny je vždy hlavní podpora managementu organizace, se kterou je implementace změn mnohem snazší méně riziková. Zde se jedná o jednoznačnou podporu z úrovně příslušného náměstka i ředitele nemocnice.
- **Zkušenosti s realizací investičních projektů:**
XYZ má předcházející zkušenosti s realizací investičních projektů včetně projektů s finančním příspěvkem z národních zdrojů i ze zdrojů EU, taktéž disponuje se specializovaným a zkušeným týmem odborníků.

2.2.2 Slabé stránky vnitřního prostředí

V následujících odrážkách jsou zmíněny slabé stránky vnitřního prostředí společnosti ve veřejné správě.

- **Sdílení dat:**
Data jsou momentálně v prostředí XYZ sdílena jen v minimální míře.
- **Neplnění požadavků strategií eHealth:**

Sdílení a předávání dat v rámci ČR a EU, není aktuálně možné, protože aplikace v prostředí XYZ nejsou připraveny na tuto problematiku.

- Nedostatek lidských zdrojů:

V prostředí XYZ je dlouhodobý nedostatek disponibilních kapacit pro uskutečnění rozvojových projektů.

- Časová náročnost:

Jedná se o velmi rozsáhlý a náročný projekt, a proto bude projekt realizován ve víceletém období. Je tedy nutné zařídit stabilní realizační tým, který zajistí kontinuitu celého projektu a zároveň dohled na realizaci projektu.

2.3 SLEPT analýza faktorů okolního prostředí

SLEPT analýza popisuje faktory okolního prostředí a pro každou skupinu faktorů identifikuje nevýznamnější události, vnější jevy, rizika a vlivy, které ovlivňují nebo budou ovlivňovat prostředí XYZ.

S – Sociální faktory: vliv a dopad sociálních změn

L – Legislativní faktory: vliv a dopad nyní platné či navrhované legislativy

E – Ekonomické faktory: vliv a dopad ekonomiky

P – Politické faktory: politický vliv a dopad

T – Technologické faktory: dopad aktuálních, nových a vyspělých technologií

2.3.1 Sociální faktory

Sociálně-populační faktory jsou zásadní v prostředí XYZ. Struktura obyvatelstva, a to především z hlediska věkového rozložení ovlivňuje segment sociálních faktorů. Osob starších 65 let, které vyžadují zvýšenou zdravotnickou péči by mělo intenzivně přibývat do roku 2050 dle výsledků analýz Českého statistického úřadu. Další sociální faktory jsou zdravotní stav obyvatelstva, životní styl a životní úroveň, hodnotové postoje lidí, kvalifikační struktura populace. Zásadní faktor vedoucí k ekonomickému, sociálnímu a politickému rozvoji je schopnost používat ICT (14).

Demografické faktory – počet obyvatel k 31. 12. 2016 ČR je 10, 578, 820. Internet používá víc než 75 % dospělé populace (16+). Prostřednictvím mobilního telefonu přistupuje k internetu 37 % dospělé populace. Lze tedy vyzorovat postupné přijímání nových informačních technologií a nárůstu uživatelů internetu (14).

Preference a zvyklosti – současně stále přetrvává nedůvěra vůči řešením či online službám (14).

2.3.2 Legislativní faktory

Zásahy a aktivity státních institucí a dalších státních orgánů v přímé či nepřímé návaznosti na řízení a ovlivňování státu a ekonomiky. XYZ se řídí aktuálně platnou legislativou, která je průběžně novelizována. Jakákoliv změna zákona s velkou pravděpodobností s sebou přináší i ekonomické náklady u jejího zavedení. Zde je povinná každá platná legislativa, která se, jakkoliv dotýká veškerých činností spojených s činnostmi XYZ.

2.3.3 Ekonomické faktory

Příležitosti k vícezdrojovému financování jsou velmi důležitým faktorem, jenž ovlivňuje rozvoj ICT. Jedná-li se buď o sdílené finanční náklady při realizaci společných projektů s dalšími subjekty, anebo financování ze strukturálních i investičních fondů EU pro období 2014-2020, ale i dalších mezinárodních finančních zdrojů.

2.3.4 Politické faktory

Stát již dlouhodobě podporuje rozvoj ICT ve veřejné správě a taktéž definoval témata pro další etapu modernizace a rozvoje veřejné správy a eGovernmentu, především směrem k zefektivnění a zkvalitnění práce veřejných institucí. Politické prostředí je podstatné pro fungování XYZ do budoucna, a to z hlediska ovlivňování činností Ministerstva zdravotnictví a rozhodnutí institucí Evropské unie.

2.3.5 Technologické faktory

Rozvoj lékařských technologií a rozvoj informačních technologií zaznamenal v poslední době velký pokrok. Moderní přístrojové lékařské techniky a nové lékařské postupy velmi významně ovlivňují rozhodování pacientů.

2.4 SWOT analýza na základě výsledků analýzy vnitřního prostředí a SLEPT analýzy

Analýza primárně vychází z vnitřního prostředí, které odráží vlivy slabých a silných stránek XYZ a SLEPT analýzy faktorů okolního prostředí. SWOT analýza umožňuje celkové posouzení analyzované oblasti. Analýza zahrnuje hodnocení vnitřního prostředí a shrnuje ho do slabých a silných stránek stejně jako hodnocení vnějšího prostředí, které zahrnuje do zmiňovaných příležitostí a hrozeb:

S – Silné stránky (Strengths)

W – Slabé stránky (Weaknesses)

O – Příležitosti (Opportunities)

T – Hrozby (Threats)

Tabulka č. 1: SWOT analýza
(Zdroj: Vlastní zpracování)

S – Silné stránky	W – Slabé stránky
Podpora rozvojových projektů ze strany XYZ: <ul style="list-style-type: none">Jednoznačná podpora příslušného náměstka i ředitele nemocnice pro uskutečnění změn.	Neplnění požadavků strategií eHealth: <ul style="list-style-type: none">Sdílení a předávání dat v rámci ČR a EU, není aktuálně možné.
Zkušenosti s realizací investičních projektů: <ul style="list-style-type: none">XYZ má předcházející zkušenosti s realizací investičních projektů.	Nedostatek lidských zdrojů: <ul style="list-style-type: none">V prostředí XYZ je dlouhodobý nedostatek disponibilních kapacit.

Zájem o změnu a zodpovědný přístup k realizaci změny: <ul style="list-style-type: none"> Běžný výskyt aplikací třetích stran. 	Časová náročnost: <ul style="list-style-type: none"> Jedná se o velmi rozsáhlý a náročný projekt, a proto bude projekt realizován ve víceletém období.
O – Příležitosti	T – Hrozby
Vícezdrojové financování: <ul style="list-style-type: none"> Vlastní zdroje XYZ budou doplněny o finanční příspěvek z IROP. 	Bezpečnostní rizika: <ul style="list-style-type: none"> Kybernetické hrozby, které se neustále vyvíjí zapříčiňují neustále rostoucí požadavky na ochranu osobních údajů, soukromí a bezpečnostních informačních technologií.
Zajištění nových funkcionalit: <ul style="list-style-type: none"> Zprovoznění řady nových funkcionalit stávajících i nových IS je podstatou řešení projektu. 	Vendor lock – in: <ul style="list-style-type: none"> Aktuální stav informačního systému XYZ neumožňuje snadnou a efektivní náhradu informačního systému v prostředí XYZ.
Zásadní modernizace řešení: <ul style="list-style-type: none"> Navrhnutí komplexního přístupu k modernizaci ICT prostředí XYZ, díky tomu dosáhnout statusu leadra nemocnic, používající standardy na výměnu dokumentace. 	Legislativní změny: <ul style="list-style-type: none"> Proměnlivé požadavky na IS provozované XYZ, zapříčiněny legislativními změny.

2.5 Vazba SWOT analýzy na cíle

Následující tabulka obsahuje vazbu SWOT analýzy na cíle, kterých má být dosaženo v tomto projektu.

Tabulka č. 2: Vazba SWOT analýzy na cíle
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Definovaný cíl	SWOT analýza
Implementace modernizovaného IS PACS	Možnost zásadní modernizace řešení Zvýšení provozní stability a bezpečnosti řešení Zajištění nových funkcionalit
Implementace celkového řešení nástroje pro konsolidaci kmenu dat, které budou předmětem bezpečné výměny dat mezi XYZ a dalšími poskytovateli zdravotní péče (ESB platforma)	Možnost zásadní modernizace řešení Zvýšení úrovně podpory výkonu agend a procesů žadatele Zvýšení provozní stability a bezpečnosti řešení Zajištění nových funkcionalit Vendor lock-in Neplnění požadavků eHealth strategií

Maximalizace nynějších silných stránek:

XYZ za pomoci modernizace PACS a pořízení nových aplikačních řešení, umožní realizaci dalších rozvojových projektů. Bude usnadněna práce zaměstnancům a rozšíří se služby pro občany ČR.

Minimalizace nynějších slabých stránek:

Snížení rizik, které plynou z neuspokojujícího sdílení dat a pořízení nového HW.

Realizace příležitostí:

Díky finančním prostředkům z Evropské unie na rozvoj PACS a pořízení nových aplikačních řešení, bude umožněno zvýšení úrovně podpory výkonu agend a procesů i zásadní zvýšení bezpečnosti a provozní spolehlivosti.

Eliminace potenciální hrozeb:

Eliminace bezpečnostních a provozních rizik včetně rizika provozního výpadku a ztráty dat.

2.5.1 Nemocniční informační systém

Nemocniční informační systém (NIS) je charakterizován vysokou škálou různých definic. Bammel a Musen definovali NIS takto: „*NIS je informační systém vytvořený na podporu činnosti nemocnice, ve kterém jsou data koherentně uložena v databázi, v níž jsou k dispozici autorizovaným uživatelům v místě a čase jejich potřeby a to ve formátu přizpůsobeném specifickým požadavkům uživatele.*“ (15)

2.5.2 Architektura NIS

Funkční a užité vlastnosti aplikací nejsou nijak ovlivněny zvolenou architekturou, zatím co zásadně působí na procesy vývoje, implementace a správy NIS. Nejčastěji dělíme NIS na tři typy architektur:

- Monolitní
- Evoluční
- Kompozitní (16).

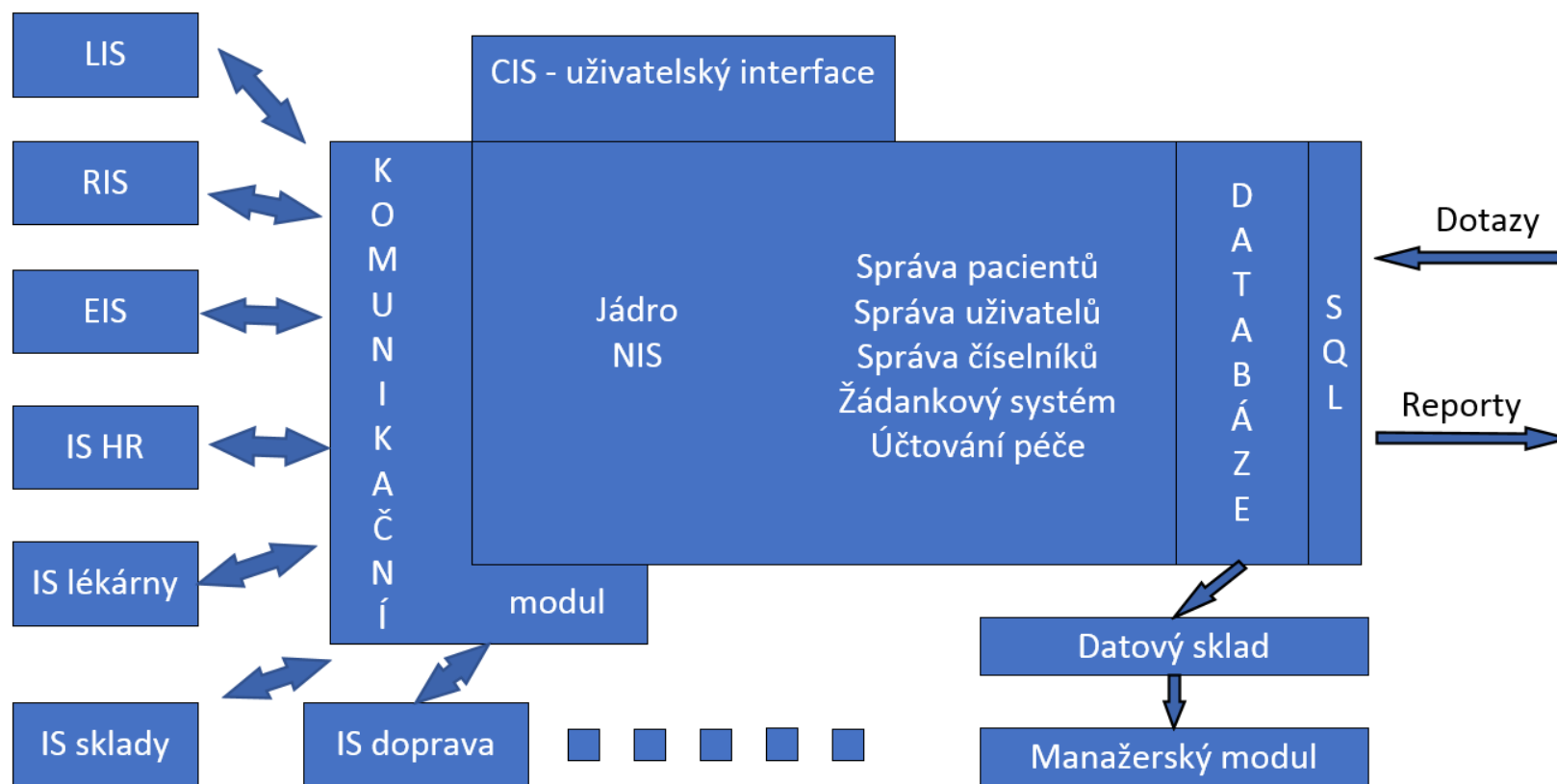
Monolitní architektura

Jedná se o komplexní řešení, kde NIS je tvořen jako jeden systém na jednom výkonném serveru. Výhody této architektury jsou ve správě systému a jeho údržby. Nevýhodou této architektury je komplikovanější vývoj a implementace zmiňovaného NIS (16).

Evoluční architektura

Základním pilířem evoluční architektury je NIS a jeho hlavní aplikace s největším počtem uživatelů (nejčastěji klinický IS – CIS), jež jsou uloženy na hlavním serveru jako centrální

system. Aplikace, které se specializují na určitou problematiku a mají omezenou množinu uživatelů (Laboratorní informační systém – LIS, Radiologický informační systém – RIS, ekonomické, finanční a správný provoz – EIS, management a controlling – MIS atd.), jsou jako nezávislé IS, jež jsou propojeny s hlavní aplikací komunikačním modelem nebo interfacem (16).



Obrázek č. 3: Evoluční architektura NIS
(Zdroj: 16)

Jedná se o jednu z nejrozsáhlejších architektur NIS v nynější době. Primární výhodou této architektury je možnost ze subsystémů různých dodavatelů vytvořit komplexní NIS. Systém je heterogenní, a to z důvodů rozdílnosti systémových a SW platformách. Správa celého NIS a jeho implementace je však komplikace, protože se jedná o náročnější postup (16).

Kompozitní architektura

V této architektuře jsou subsystémy tvořeny na vlastních aplikačních serverech v některých případech i na vlastních databázových serverech. Komunikace mezi jednotlivými subsystémy probíhá buď každý s každým nebo za pomoci serveru, jenž zajistí komunikaci mezi subsystémy. Samotné jádro NIS je zredukováno na správu vybraných číselníků a zaopatření vybraných funkcí nebo je nahrazeno modulem systémové integrace (16).

2.5.3 Integrace aplikací NIS

Je nutné, aby NIS vystupoval jako homogenní celek a zároveň jako plně integrovaný nástroj, který podporuje všechny činnosti a procesy, jež souvisí s poskytováním zdravotní péče či ostatními nezbytnými provozy, a to vše neohledně na to jakou architekturu zvolíme (16). Posouzení integrace ze tří hledisek:

- **Datová integrace**

Všechny aplikace mohou získat data, které byly pořízeny jednou aplikací (16).

- **Prezentační integrace**

Data jsou prezentována soudržně a náležitým způsobem. Jde o možnost pro uživatele prezentovat data bez ohledu na místní a časové okolnosti (16).

- **Funkční integrace**

Funkce zvoleného subsystému, které jsou v rámci jednotného komunikačního rozhraní, může uživatel využít (16).

Za pomoci aplikačních programových interface (API) či díky výměně zpráv, jsou data a informace mezi dílčími subsystémy, moduly a aplikacemi předávány. Standardní komunikační protokoly jsou používány především u heterogenních aplikací NIS. Nyní

je využíván pro přenos dat standard **HL7** (Health Level Seven) a v České republice byl vyvinut pro přenos dat národní datový a komunikační standard **DS MZ ČR**, jež je využíván momentálně velkou částí tvůrců a dodavatelů NIS. Standard **DICOM** (Digital Imaging and Communication in Medicine) je využíván pro přenos a archivaci obrazových informací a taktéž je celosvětově uznáván a využíván (16).

2.5.4 Datové a komunikační standardy

Komunikace mezi dvěma systémy je realizovatelná pouze tehdy, když oba zmíněné systémy podporují stejný komunikační standard a datový standard. Přijetí syntaxe a sémantiky mezi dvěma komunikačními stranami zabezpečí komunikaci. Proces globalizace zdravotní péče je komplikován, protože v dílčích státech vznikají jednotlivé komunikační standardy, ze kterých je nutno se převést na standardy národní. V České republice takto vznikl datový standard MZ ČR (DASTA) (16).

2.5.5 Český datový standard

Předání dat mezi jednotlivými zdravotnickými informačními systémy je zaštiťováno za pomoci Datového standardu MZ ČR(DASTA), tento standard je využit v České republice a na Slovensku (17).

2.5.6 HL7

Jedná se o nejvíce používaný a celosvětově uznávaný datový a komunikační standard ve zdravotnictví. HL7(Health Level Seven) byl vytvořen za účelem pro systémy zdravotní péče (18).

2.5.7 IHE – Integrating the Healthcare Enterprise

Je definováno jako: „*IHE je iniciativou odborníků v oblasti zdravotnictví a průmyslu, která zlepšuje způsob, jakým počítačové systémy ve zdravotnictví sdílejí informace. IHE podporuje koordinované používání zavedených standardů, jako jsou DICOM a HL7, k řešení konkrétních klinických potřeb podporujících optimální péči o pacienty.*“ (19)

2.5.8 Master Patient Index

Ministerstvo zdravotnictví České Republiky charakterizuje Master Patient Index (MPI) takto: „*Záznam spojující informace o stejném pacientovi napříč informačními systémy.*“ (19)

Je zapotřebí zmínit důvody, proč je elektronizace zdravotnictví prospěšná pro pacienty a lékaře. Jedním ze základních pilířů elektronizace je sdílení zdravotnické dokumentace mezi poskytovateli zdravotních služeb napříč ČR, s možným přesahem do EU. V současnosti má každý člověk záznamy u svého obvodního lékaře či v nemocnici, kde byl v předchozí době hospitalizován. Lidé jsou tak stále nuceni chodit s papíry od jednoho vyšetření k druhému. Jeden z velkých problémů tohoto stavu nastává při přesunu z místa (kraje, města, obce...), ve kterém člověk žije a jsou o něm vedené alespoň některé záznamy, do jiného města, kraje či země. Léčba úrazu, nemoci nebo jen návštěva doktora je poté obtížná, protože doktor musí získat potřebné informace o pacientovi a jeho předešlých zdravotních problémech a diagnózách. Právě tuto problematiku efektivně řeší systém eHealth, který by měl zcela zamezit cestování pacienta s výsledky a jinými lékařskými dokumenty mezi odděleními či středisky, protože vše bude řešeno elektronicky a okamžitě. Lékařům bude ušetřen čas i práce a taktéž pacientovi bude rychleji poskytnutá pomoc. Díky centrálnímu registru pacientů (MPI) a registru zdravotnických pracovníků zdravotnického zařízení, resp. poskytovatele zdravotních služeb budou zdravotní záznamy o ošetřovaném snadno přístupné pro jakéhokoliv poskytovatele zdravotních služeb v ČR.

2.5.9 EHR

Je charakterizován jako: „*Elektronický záznam informací týkajících se zdraví osoby, které jsou vytvářeny oprávněnými zdravotnickými pracovníky napříč vícero zdravotnickými zařízeními, resp. poskytovateli.*“ (19)

2.5.10 PHR

Jedná se o: „Elektronický záznam informací týkající se zdraví osoby, který umožňuje čerpat informace z různých zdrojů, přičemž je jako celek spravován, sdílen a kontrolován osobou, již se záznamy týkají.“ (19)

2.5.11 Integrovaný regionální operační program EU

Integrovaný regionální operační program číslo 26 je jeden z programů, které jsou primárně financovány z evropských fondů. Jednou z možných oblastí, kde finanční dotace může být využita je právě elektronizace zdravotnictví. Konkrétně je tento projekt časově vymezen na čerpání financí od 2016 do 2021. Celková alokace výzvy tvoří 3,857 mld. Kč a realizace projektů musí být ukončena do 31. prosince 2021. Ministerstvo zdravotnictví ČR vydalo metodický pokyn poskytovatelům zdravotních služeb k čerpání prostředků z výzvy IROP 26, kde jsou zmíněné podmínky pro realizaci eHealth. Dle pokynů Ministerstva zdravotnictví České republiky (dále jen „MZ ČR“) má sdílení zdravotnické dokumentace zajišťovat právě MZ ČR anebo pověřená organizace MZ ČR, jenž však momentálně není určena. Firmy zabývající se touto oblastí se snaží problematiku elektronizace již řešit, ale pořád je zde mnoho nejasností, a to především v předávání zdravotní dokumentace mezi poskytovateli zdravotních služeb. MZ ČR má určit způsob přenosu dat a jak má být celá situace řešena (20).

2.5.12 Národní strategie elektronického zdravotnictví

Vize je charakterizována jako: „Rozvoj podpory v poskytování zdravotních služeb s využitím prostředků informačních technologií, která přinese do českého zdravotnictví růst dostupnosti, kvality, bezpečí a efektivity.“ (21)

Přínosy pro pacienty a občany:

- jednoduchý a rovnocenný přístup pro všechny ke zdravotním službám,
- informace o zdravotním stavu a prevenci (21).

Přínosy pro zdravotní zaměstnance:

- přesné a okamžité informace,
- celkové přehledy o zdravotním stavu pacienta a léčbě pacienta,
- snadná komunikace s ostatními zaměstnanci (21).

Přínos pro technické a administrativní zaměstnance zdravotnických zařízení, zdravotních pojišťoven, pověřených orgánů územní samosprávy a státní správy:

- snadné získání věcných přehledů o parametrech a výkonech příslušné části zdravotnického systému (21).

6 PRINCIPŮ ELEKTRONIZACE ZDRAVOTNICTVÍ

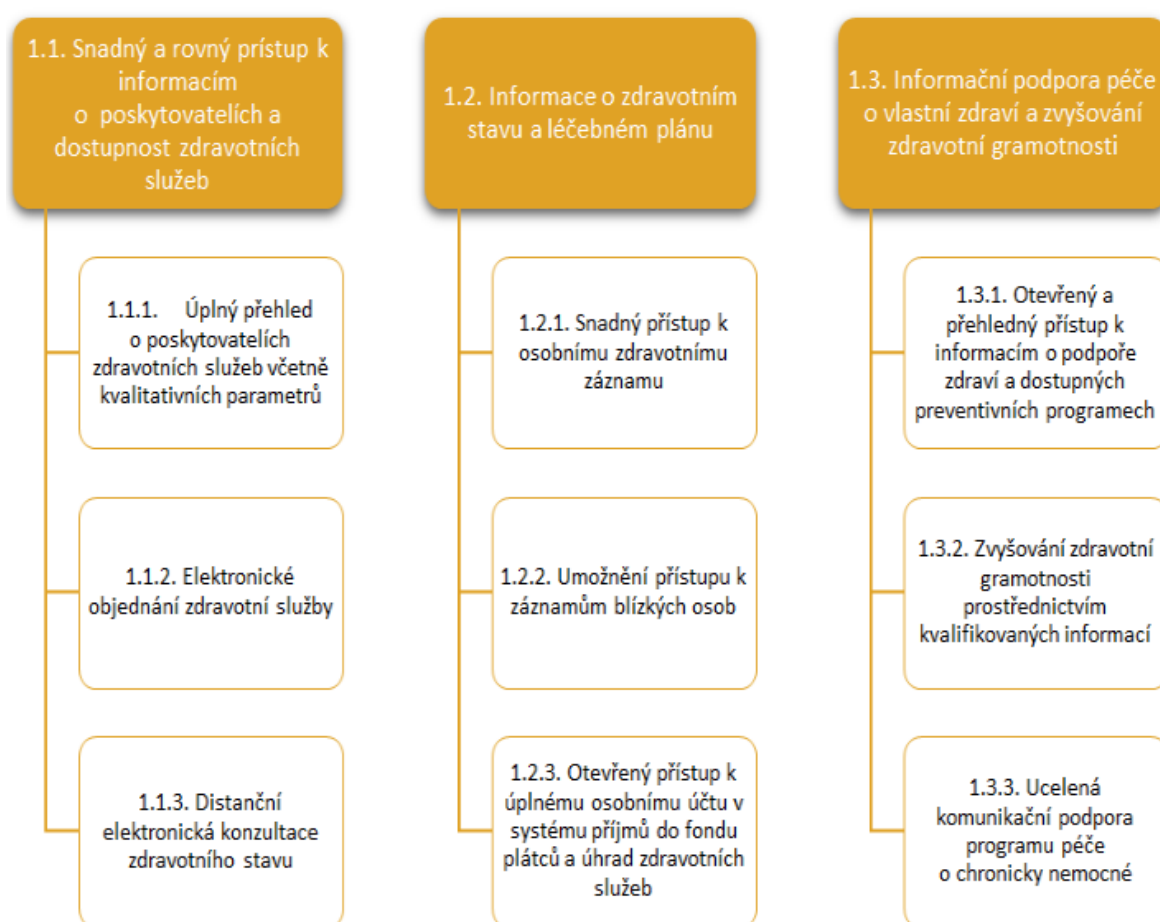
1. Klíčový cíl elektronického zdravotnictví je především přínos pro pacienty a zvýšení kvality zdravotní péče.
2. Zavedením prostředků elektronického zdravotnictví bude zlepšeno mnoho faktorů, kterými jsou například ochrana osobních údajů, ochrana osobní důstojnosti a právo pacienta na zajištění odpovídající péče.
3. Aby byla elektronizace možná, je nutné spolupracovat se zdravotnickým personálem a taktéž zajistit školení, které zajistí znalosti v této problematice.
4. Před oficiálním zavedením technologického řešení, musí být vyzkoušena funkčnost, efektivita a výkonnost.
5. Je nutné zavádět změny pomalu a v návaznosti, aby nedošlo ke kolapsu či k jiným problémům. Má dojít ke zlepšení nynějšího stavu, a ne ke zhoršení podmínek pro pacienta či zdravotního personálu.
6. Je třeba využívat osvědčená řešení a poznatky (21).

8 PRINCIPŮ EGOVERNMENTU

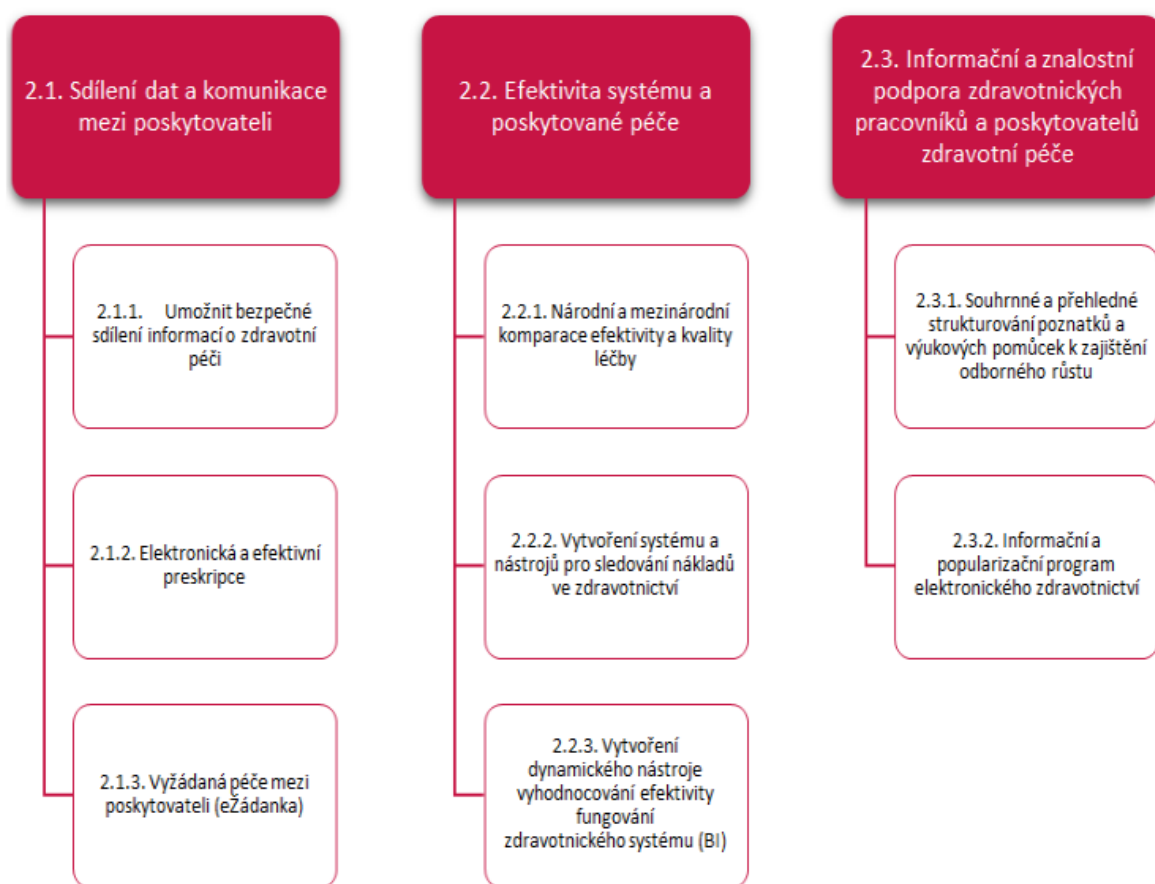
1. Jednotná pravidla a architektura zajistí koordinované řízení ICT státu.
2. Vlastní kompetence a efektivní řízení vývoje a provozu ICT v ČR.
3. Jednotné a standardizované procesy, které jsou provázané, kvalitní, efektivní a měřitelné služby veřejné správy.
4. Digitální samoobsluha za pomoci ICT služeb.

5. Otevřená data veřejné správy a kvalifikovaná rozhodnutí, která vedou ke značné efektivitě služeb VS.
6. Sdílené ICT služby.
7. Jednotné identitní systémy uživatelů služeb veřejné správy a úředníku veřejné správy.
8. Aktivní účast na přípravách nových legislativ a ICT projektů EU (21).

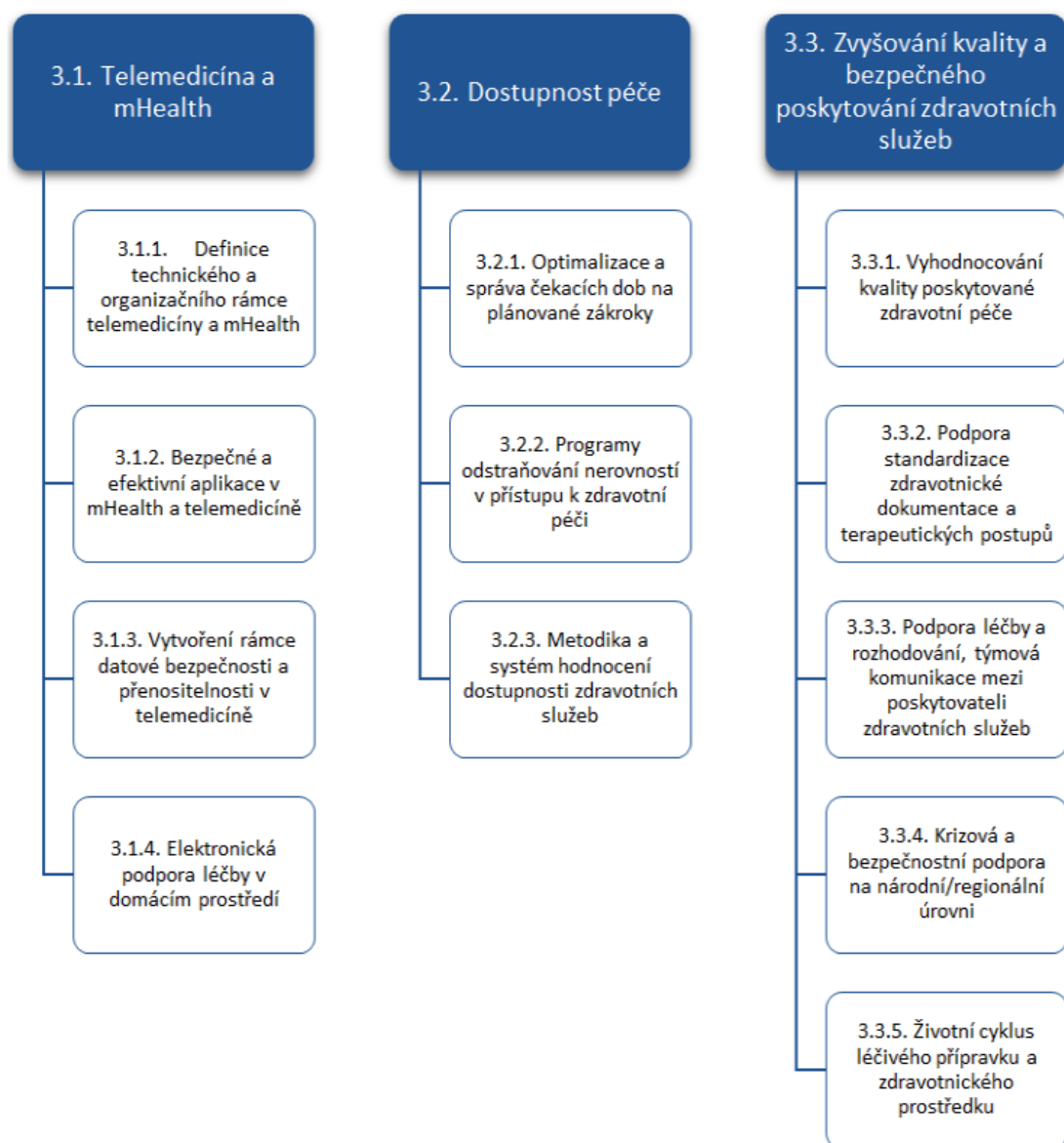
Strategické cíle



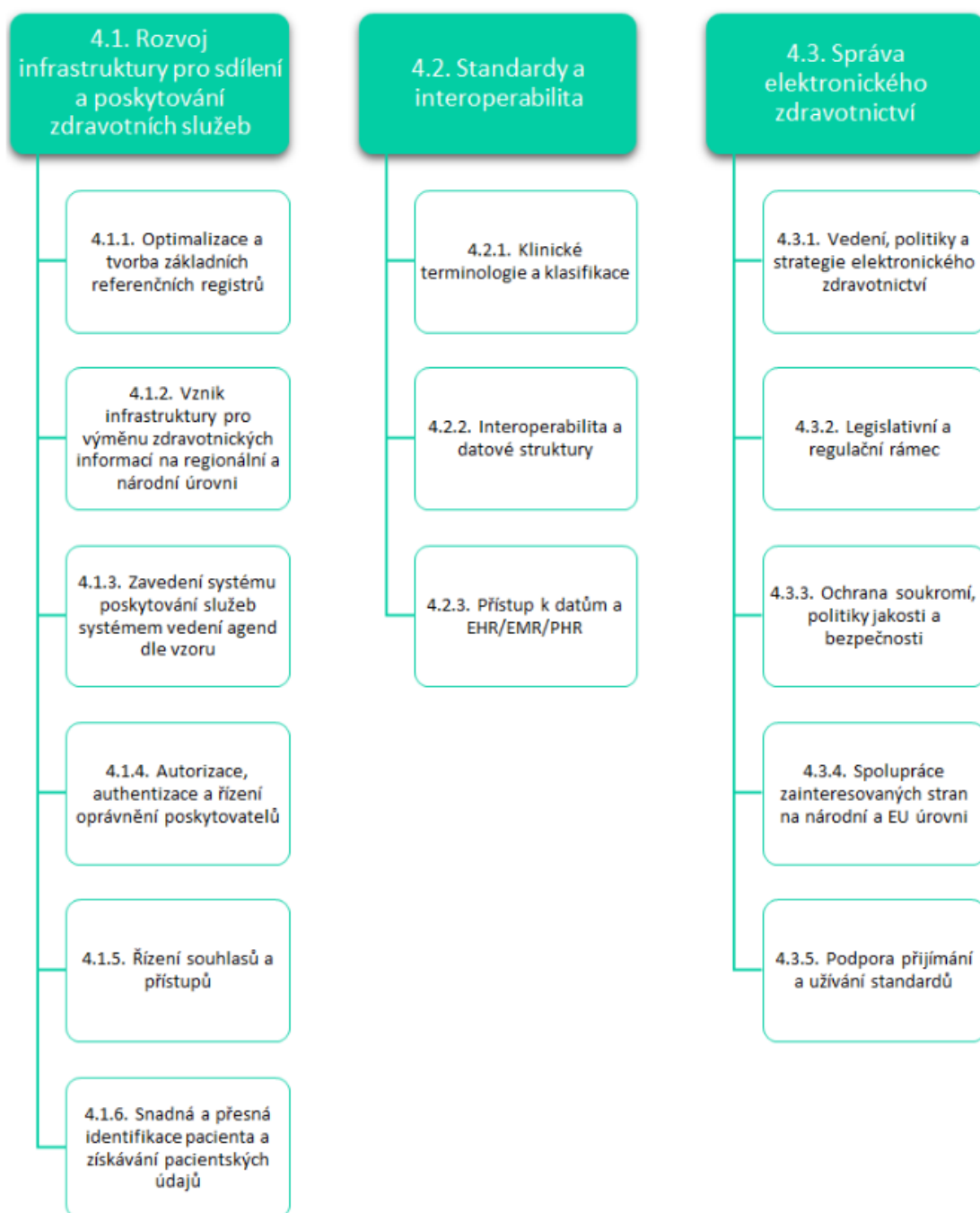
Obrázek č. 4: Zájem občana na péči o jeho zdraví
(Zdroj: 21)



Obrázek č. 5: Nárůst efektivity zdravotnického systému
(Zdroj: 21)



Obrázek č. 6: Nárůst efektivity zdravotnického systému
(Zdroj: 21)



Obrázek č. 7: Elektronické zdravotnictví – jeho správa a infrastruktura
(Zdroj: 21)

3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

V této práci je řešena heterogenita informačních systémů, jež spolu nespolupracují. Díky navrhovanému řešení dojde k vzájemné komunikaci mezi jednotlivými systémy a následnému ovlivnění technologického pokroku v oblasti elektronizace ve zdravotnictví.

3.1 Popis nulové varianty

Jedná se o variantu, kdy projekt nelze realizovat a XYZ nemá žádné finanční dotace navíc. V takovémto případě nelze zajistit modernizaci IS PACS a tím pádem není možné zajistit předpoklady pro sdílení dat a taktéž nelze zajistit elektronizaci zdravotnické dokumentace, respektive budou využívané samostatné IS, které nebudou integrovány v jeden celek. Znamená to nerealizování projektu.

Dopady nulové varianty:

Roztříštěnost datové komunikace, duplicita funkcionalit pro stejné anebo podobné úlohy a individuální řízení bezpečnosti bude znamenat nárůst rizika vzniku chyb a výpadků systémů a ve svém důsledku povede k výraznému nárůstu nákladů souvisejících s provozem, rozvojem a podporou IT služeb. Vývoj služeb se bude stávat stále náročnějším a IT útvar nebude schopný včas reagovat na vznik nových agend a s nimi souvisejících úkolů

3.2 Popis varianty rozvoje stávajícího informačního systému

Zde jsou charakterizovány možnosti na rozvoj informačního systému.

3.2.1 Průběžný rozvoj

Je proveditelná postupná modernizace IS PACS a zajištění finančně nejméně náročné části projektu. Byly by prováděny plánované kroky, které by vedly k postupné modernizaci IS PACS, pořízení ESB a zajištění potřebného HW, tak aby byly zajištěny alespoň základní předpoklady pro provozní bezpečnost a dostupnost IS PACS a ESB.

Výše provozních a investičních prostředků limituje rychlost implementace nových funkcionalit a zavádění ostatních opatření. Nynější výše disponibilních prostředků tyto postupné změny neumožňuje. Zásadní technologické změny, které jsou potřeba z technického pohledu provést jednorázově, není možné docílit.

3.2.2 Vlastní vývoj

Momentálně XYZ nedisponuje vlastním vývojovým týmem. Náklady spojené s vytvořením a udržením vývojového týmu, jenž by měl dostatečné zkušenosti s moderními přístupy k řešení podobných aplikací vytvořeného IS, by rapidně zvýšili celkové náklady na dosažení cíle. Vytvoření nového vývojového týmu není cílem či strategií XYZ v oblasti rozvoje ICT.

3.2.3 Rozvoj projektem

Pořízení nového systému za pomoci externího dodavatele, je alternativa k postupnému rozvoji. Konečný systém by obsahoval obdobné funkcionality jako ve variantě průběžný rozvoj. Výhoda je ucelenost výsledného řešení, především největší výhodou je velmi vysoká pravděpodobnost úspěchu celé činnosti. Jelikož se jedná o velmi složitou problematiku a řešení, je vhodné využít dostatečně stabilního dodavatele, jenž detailně rozumí problému a na trhu má dlouholetou činnost. Dodavatel, který se zabývá elektronizací ve zdravotnictví a má předešlé zkušenosti s obdobnými projekty.

3.3 Srovnání variant

V následující tabulce jsou uvedeny výhody a nevýhody jednotlivých variant.

Tabulka č. 3: Srovnání variant
(Zdroj: Vlastní zpracování)

	Nulová varianta	Průběžný rozvoj	Rozvoj projektem
Předpoklady pro provozní bezpečnost a dostupnost	NE	Částečně	ANO
Zásadní technologická modernizace	NE	NE	ANO
Rozvoj aplikace	Minimální	Minimální	ANO
Nové funkce aplikace	NE	Minimální	ANO
Naplnění požadavků legislativy	Nikdy	> 10 let	Do 4 let
Financování	Rozpočet žadatele (pravděpodobné)	Rozpočet žadatele (nepravděpodo bné)	EU + rozpočet žadatele (pravděpodo bné)
VYHODNOCENÍ	NEVHODNÉ (nedosáhne cílů projektu)	NEVHODNÉ (delší doba trvání, riziko nerealizace technologické změny)	VHODNÉ

3.4 Odůvodnění varianty rozvoje stávajícího informačního systém

Rozvoj projektem je nejvhodnější dostupné řešení, umožňuje v krátkém časovém období zvýšit kvalitu poskytovaných služeb i provozního zajištění IS PACS i ESB, jako další výhoda tohoto řešení je významný podíl investičních financí ze zdrojů Evropské unie, a to má za následek snížení rizika nenaplnění cílů (Nulová varianta) či „nerealizace“

(Průběžný rozvoj). Nahrazení nynějšího informačního systému projektem je taktéž v souladu se SLEPT analýzou, jelikož podporuje silné stránky XYZ, realizuje příležitosti a vyvažuje slabé stránky a částečně eliminuje hrozby.

3.5 Zdůvodnění realizace projektu

Elektronická forma vedení zdravotnické dokumentace podpoří mobilitu zdravotnických profesionálů i pacientů a svobodnou volbu poskytovatele zdravotních služeb, kterým budou pacienti poskytovány další zdravotní služby. Dojde ke zlepšení kvality poskytovaných zdravotnických služeb, zvýšení jejich efektivity, podpoře mobility zdravotnických profesionálů i pacientů, zpřehlednění a zjednodušení administrativy a přehledu o úhradách za provedenou zdravotní péči. Současně bude dán důraz na bezpečnost a integritu dat.

Realizací projektu bude odstraněna heterogenita jednotlivých patientských dat a absence možnosti sdílet daná data všemi subjekty podílejících se na mechanismu diagnostiky, léčby a vykazování zdravotní péče populace ČR.

Tak jako celý koncept eHealth, tak i předložený projekt zásadně mění pohled na roli pacientů v systému poskytování zdravotních služeb. Veškeré informace jsou vztaženy k pacientovi a jsou pro něj i v požadovaném rozsahu dostupné. Projekt zásadním způsobem zvyšuje přístup k informacím, zlepšuje bezpečnost pacientů, přináší úspory nákladů i nové možnosti příjmů a tím zvyšuje kvalitu zdravotních služeb. Poskytuje rovněž zjednodušení administrativních úkonů.

Nástroje systému elektronického zdravotnictví (eHealth) podstatně napomáhají zajištění dostupnosti zdravotnických informací, které mohou vést k záchraně života, a to ve správný čas na správném místě. Řeší i specifickou oblast dostupnosti informací v přeshraničním pohybu občanů a pacientů, např. interoperabilitu zdravotnických informačních systémů (tj. např. i to, že informace pořízené v jednom zdravotnickém zařízení budou srozumitelné pro IS jiného zdravotnického zařízení).

Systém eHealth integruje všechny dosavadní informační a znalostní zdroje zapojených do poskytování zdravotní péče prostřednictvím informačních technologií.

Elektronizace, integrace a konsolidace informačních systémů žadatele bude zajištěna implementací řešení IS ESB. Systematická integrace heterogenního IT prostředí velkého zdravotnického zařízení, jako je XYZ, tak aby veškeré vznikající dokumenty a uložená data byla konzistentní a rychle dostupná a navzájem sdílená.

Definice oblastí, které bude projekt řešit, a zdůvodnění priority jejich řešení

Projekt řeší oblast integrace zdravotních dat o pacientech, kteří jsou nebo byli ve zdravotní péči XYZ. Komplexita dat o zdravotním stavu pacientů je prioritou vysoké stupně, neboť pouze s kompletní dokumentací lze stanovit následnou péči a v mnoha případech tak zvýšit naději na přežití či předejít nečekaným komplikacím v rámci zdravotní péče. Dopady projektu tak budou pozitivní zejména na cílovou skupinu občanů ČR – pacientů, ale i na ostatní identifikované cílové skupiny.

Finanční rovina

Žádná z uvažovaných variant, kromě varianty Rozvoj projektem, nezaručuje dostatečný technologický rozvoj stávajícího sdílení elektronické zdravotnické dokumentace takový, aby bylo možné naplnit požadavky oborových strategií i cílových skupin projektu a ani bezpečnostní, technická a další hlediska související s elektronickou zdravotnickou dokumentací. Jedná se tak o investici, která plně přispěje k rozvoji eGovernment služeb, a to nejen na úrovni organizace žadatele, ale v rámci všech zapojených zdravotnických zařízení.

Bezpečnostní rovina

Navrhované řešení výrazně zvyšuje bezpečnost dat a dokumentů uchovávaných v IS žadatele. Řešení ESB zajistí logování přístupu k datům i k dokumentům a zároveň zajistí dostupnost dat a dokumentů v režimu 24/7.

3.6 Obecný popis řešení

Vzhledem k náročné technické problematice navrhuji jako řešení integrační platformu (ESB), která zajistí splnění všech požadovaných funkcionalit a zvýšení výkonnosti práce. Součástí tohoto projektu je taktéž PACS – programové vybavení, které zajistí správu, ukládání (archivaci) a zobrazení obrazové dokumentace (tj. snímků z rentgenových metod, magnetické rezonance, apod.) jako součásti elektronické zdravotnické dokumentace. V následujícím textu je problematika a její přínosy detailně rozebrány.

Prostřednictvím projektu budou zajištěny následující nové funkcionality:

Zajištění dostupnosti veřejných služeb v elektronické podobě: Modernizovaný nebo nový informační systém XYZ, jako organizace poskytující veřejnou službu, zajišťující podporu samoobslužných nebo plně elektronizovaných procesů výkonu a/nebo poskytování veřejné služby.

Elektronizace vybraných vnitřních procesů žadatele: Zavedení částečné nebo úplné elektronizace do vnitřních procesů organizace s doloženým přínosem pro zvýšení efektivity těchto procesů.

Elektronizace zdravotnické dokumentace: Zavedení částečné nebo úplné elektronizace zdravotnické dokumentace související s poskytováním veřejné služby XYZ s doloženým přínosem pro zvýšení efektivity dosavadních procesů organizace.

Zvýšení dostupnosti a bezpečnosti aplikačního řešení IS: nové funkce informačního systému zajišťující bezpečnou, důvěryhodnou a spolehlivou provozní podporu výkonu veřejných služeb žadatele podle definovaných provozních parametrů.

Zajištění celoplošné dostupnosti veřejných služeb žadatele: Zajištění sdílení, resp. poskytování zdravotnické dokumentace dle definovaných standardů občanům (z ČR i EU) a jiným zdravotnickým zařízením s definovanou mírou spolehlivosti a bezpečnosti v režimu 24 x 7.

3.7 Platforma eHealth – ESB

Programové vybavení zajistí nástroj pro konsolidaci kmenu dat, které budou předmětem výměny dat mezi XYZ, dalšími informačními systémy jako zdroji dat, případně dalšími poskytovateli zdravotní péče. Pro poskytnutí informací o zdravotní péči pacientů za pomoci webového portálu a využití konsolidovaných dat pacientů, bude vybudováno rozhraní. Dle platných mezinárodně uznávaných standardů pro výměnu či sdílení zdravotnických dat na okolní svět a subjekty zapojené do procesu zdravotní péče, dojde k vytvoření standardizovaného rozhraní. Součástí projektu je proto vytvoření integrační vrstvy (integrace IS XYZ založené na ESB, MPI, Centrálního registru zdravotní dokumentace, standardizovaných datových rozhraní pro účely sdílení dat s dalšími poskytovateli zdravotní péče a poskytování informací pacientům, nástroj (rozhraní) pro budoucí napojení regionálních či národního systému bezpečné výměny dat a zajištění propojení a vzájemného sdílení dat obsažených / vedených v interních IS včetně ekonomických a manažerských informací (22).

Přínosy řešení:

- Celoplošná dostupnost veřejných služeb XYZ.
- Elektronizace zdravotnické dokumentace.
- Elektronizace určitých vnitřních procesů.
- Dostupnost veřejných služeb XYZ v elektronické podobě.
- Rozvoj, modernizace a zvýšení dostupnosti a bezpečnosti aplikačního řešení ESB.

Součásti projektu jsou tyto části:

- Integrační datové platformy, které propojují informační systémy navzájem.
- Poskytnutí manažerských reportů nad centralizovanými daty za pomoci centrální reportingové platformy.
- Integračního uživatelského interface – uživatelského prostředí pro přístup k reportům a novým funkcím SMART-NIS.
- Implementace integračních technologií pro vybrané subsystémy – zejména klinické systémy NIS a dále pro systémy LIS, PACS, RIS a ERP (22).

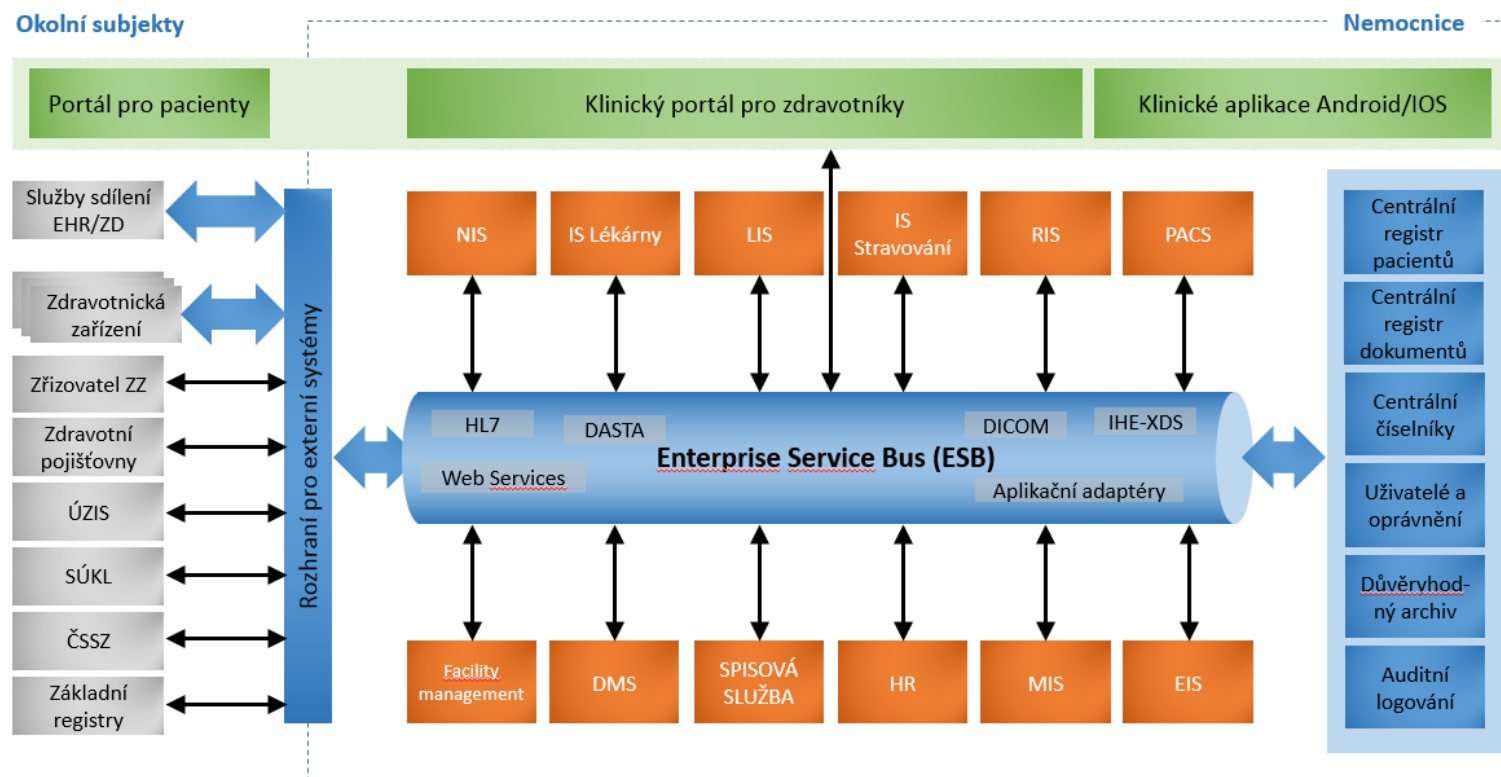
Po implementaci platformy eHealth – ESB budou umožněny následující skutečnosti:

- Vytvoření potřebných propojení mezi vyjmenovanými systémy za pomoci poskytnutí jednotné platformy.
- Zpracování dat bez jakékoliv nadbytečné zátěže propojovaných systémů, to znamená mimo jejich databázi či serverů.
- Poskytnutí prostředků pro efektivní integraci systémů s využitím prostředků SOA (Servisně Orientované Architektury), a to zejména webových služeb, bez nutnosti vývoje specializovaných propojovacích modulů.
- Provozování IDP na libovolném operačním systému.
- Možnost zobrazit, vyvíjet a testovat integrační úlohy v grafickém uživatelském rozhraní, bez nutnosti programování těchto úloh.
- Poskytnutí funkcionality pro datový profilování, validaci a čištění dat, a možnost integrace s nástroji pro standardizaci zejména adresních dat.
- Poskytuje funkce pro monitorování a správu běhu integračních procesů, automatické sledování aktuálního stavu úloh i historie spuštění.
- Poskytuje vestavěnou funkcionalitu pro časové plánování vykonávání sekvencí integračních úloh.
- Dovoluje zabezpečený uživatelský přístup a správu konfigurace.
- Poskytnutí možnosti vzdálené správy bez nutnosti instalace dostatečných aplikací, např. pomocí webového prohlížeče.
- Možnost opět využívat a parametrizovat integrační úlohy.
- Umožňuje snadnou modifikaci úloh při změně datového rozhraní nebo i náhradě celého systému.
- Poskytuje dobrou škálovatelnost celkového výkonu platformy.
- Dovoluje efektivně pracovat i s velkým objem dat.
- Umožňuje připojení nového systému, nebo záměnu stávajícího bez významného zásahu do platformy, kromě změn nezbytných pro dotčený systém.
- Poskytuje rozhraní pro automatické nahrávání nových dat a změn v datech z integrovaných systémů jejich automatickou aktualizaci v ostatních systémech integrovaných v IDP (22).

- Možnost vytvoření sady standardizovaných reportů, které mohou být opakovaně plněny a aktualizovány nově přichozími daty ze zdrojových systémů.
- Možnost zobrazení dat, jak v podobě předsedových tabulek, tak i možnost vizualizace dat v grafické podobě.
- Umožnit snadnou navigaci, filtrování, uspořádávání a výběr dat zobrazovaných v reportech.
- Umožnit vzdálený přístup k reportům za pomoci webového prohlížeče s minimálními nároky na instalaci dalšího software na pracovní stanice uživatelů.
- Poskytnout prostředí pro přístup k reportům CRP.
- Umožňuje export dat zobrazovaných v reportech do kancelářského balíku, zejména do formátu Microsoft Office Excel a PDF.
- Poskytnout prostředí pro přístup k novým funkcionalitám SMART-NIS.
- Umožnit snadnou navigaci a uspořádávání jednotlivých funkcionalit.
- Poskytnout prostředky pro řízení přístupu uživatelů k jednotlivým funkcionalitám IUI (Integrační uživatelský interface).
- V rámci IUI se bude v některých případech přistupovat k datům provozních systémů. V těch případech musí IUI zajistit řízení přístupu k těmto datům těmito provozními systémy.
- Přehled provozovaných informačních systémů (22).

Řízená komunikace:

Integrovaná architektura = řízená komunikace



Obrázek č. 8: Řízená komunikace
(Zdroj: 22)

3.8 PACS (SW)

Veškeré instalované moduly budou opatřeny certifikací Zdravotnický prostředek třídy IIb. Tím bude zajištěna kompatibilita a efektivní využití investic do stávajících technologií a současně postupné budování nového, efektivnějšího řešení provozu systému PACS.

Navrhované řešení bude komunikovat pomocí standardizovaného rozhraní, které umožní napojení všech stávajících i nově pořízených IS využitím mezinárodních standardů DICOM, HL7, DaSta nebo využitím IHE integračních profilů (realizováno bude prostřednictvím ESB – součást projektu).

Identifikace, autentizace a autorizace uživatelů bude řešena pomocí interních mechanismů informačního systému spolu s napojením na služby Active Directory, s možností rozšíření o vazbu na identity management nebo NIA (22).

3.8.1 Centrální archiv zdravotnické dokumentace

Pro možnost sdílení kompletní dokumentace pacienta, je nezbytné v rámci celého řešení vybudovat archiv obrazové zdravotnické dokumentace, který umožní zpracování, archivaci a distribuci obrazové dokumentace vznikající na pracovištích XYZ, nebo vzniklé na základě žádosti v jiných zdravotnických zařízeních.

Požadován je otevřený archivační systém umožňující napojení stávajících i v budoucnu pořízených DICOM modalit všech typů, DICOM pracovních stanic různých výrobců a dalších DICOM zařízení (22).

Obecné požadavky:

- Kompatibilita se standardem DICOM verze 3.0, podpora služeb Query/Retrieve, Store, MPPS.
- Obrazová data jsou ukládána do centrálního archivu ve standardním DICOM formátu (v DICOM struktuře) prostřednictvím protokolu NFS (souborové ukládání obrazových dat, vlastní obrazová data nesmí být ukládána do jakékoliv databáze).

- Systém umožňuje ukládat data do archivu v komprimované (komprese na souborové úrovni) i nekomprimované podobě, ke komprimaci je využit pouze veřejně dostupný (dokumentovaný) kompresní algoritmus.
- Kromě obrazových dat musí systém umožňovat ke studiím ukládat i strukturované dávkové reporty (SR) ve formátu DICOM.
- Přeposílání dat musí být umožněno nikoli pouze po skupinách modalit (všechna CT, všechny XA ...), ale i po jednotlivých modalitách, kde byla data pořízena.
- Centrální archiv umožňuje automatické přeposílání obrazových dat na jiné DICOM destinace (auto-routing).
- Centrální archiv musí umožňovat pre-fetching starších studií z centrálního serveru do pracovních stanic na základě přijaté žádanky z RIS (starší vyšetření budou předchystána ještě před příjmem vyšetření nového) (22).

Centrální archiv umožňuje:

- Nastavení priority vyřizování požadavků na odesílání dat z tohoto archivu (např. do diagnostických a klinických pracovních stanic) dle typu zdrojové modality. Tedy například „snímky ze skiografie mají přednost před právě odesílaným CT vyšetřením“ a podobně.
- Více vláknový provoz, který umožní paralelní vyřizování požadavků.
- Centrální archiv umožňuje hromadný export dat ve formátu DICOM.
- Uživatelské rozhraní centrálního archivu je v českém jazyce, výjimku může tvořit pouze prostředí správy systému, které může být též v anglickém jazyce.
- Součástí nabízeného řešení je i plné zprovoznění funkce DICOM modality worklist pro všechny modality s funkcí DICOM MWL. Worklist bude zajišťovat jednoznačnou unikátní vazbu obrazových dat PACS na patientská data v NIS a bude generován na základě žádanky získané z NIS.
- Součástí nabízeného řešení bude samostatný oddělený PACS archiv pro data z externích zdrojů, s oddělenou databází i úložištěm od hlavního systému PACS. Data budou do tohoto PACS systému přicházet automaticky ze sítí pro výměnu obrazové dokumentace. Ke snímkům externího PACSu se bude přistupovat přes prostředí centrálního prohlížeče. Vyšetření v tomto PACSu uložené bude možné na základě definovaných pravidel automaticky odesílat do hlavního PACS

systému, nebo z prostředí webového nástroje nebo prohlížeče odeslat do hlavního PACSu manuálně.

- Možnost připojení neomezeného počtu DICOM zařízení. Musí tedy být umožněno souběžné připojení neomezeného počtu zdrojů obrazových dat (modalit), diagnostických i klinických pracovních stanic, komunikačních uzlů a dalších DICOM zařízení včetně v budoucnu pořízených.
- Neomezený objem zpracovávaných a ukládaných textových i DICOM dat napříč celým řešením centrálního archivu, a to i v budoucnu po celou dobu platnosti smlouvy. Tedy poskytnuté licence nesmí žádným způsobem omezovat objem zpracovávaných a archivovaných patientských i obrazových dat.
- Neomezené zpracovávání dat na server worklistu, tedy např. objem, počty připojených DICOM zařízení, naplánovaných vyšetření apod. a to i v budoucnu.
- Certifikace jako zdravotnický prostředek ve třídě IIb (22).

3.8.2 Centrální webový portál

Součástí řešení je požadován webový portál, který je nadstavbou nad uvedeným centrálním PACS a slouží jako rozhraní pro práci s obrazovými vyšetřeními a zajistí řízený a logovaný přístup uživatelů pouze k obrazovým datům, na která mají oprávnění (22).

Centrální webový portál umožní především:

- Zobrazení seznamu vyšetření uložených v PACS, vč. možnosti zobrazení detailu vyšetření, zobrazení vlastního vyšetření ve webovém prohlížeči a využití dále definovaných funkcí z detailu vyšetření.
- Import dat do nabízeného systému PACS (min. DICOM a JPG, PDF).
- Pořizování obrazové dokumentace pomocí fotoaparátu (chytrá zařízení s OS Android nebo iOS) – funkce pro potřeby pořizování obrazové dokumentace s přímým ukládáním dat do PACS.
- Funkce focení možnost napojení na centrální registr pacientů a převzetí údajů o pacientovi, díky čemuž je eliminována chybovost při ručním zadávání základních demografických údajů pacienta.
- Oprava demografických dat pacientů (22).

- Možnost odesílání dat přes ePACS a ReDiMed.
- Rozdělování a slučování vyšetření.
- Přesun dat mezi různými (připojenými) DICOM archivy.
- Zobrazení statistik zaplnění úložiště provozovaného systému (roční/měsíční přehled uložených dat v TB).
- Zobrazení statistik počtu vyšetření za vybrané období dle typu modality nebo dle konkrétní modality.
- Vypalování vyšetření na CD/DVD vč. prohlížeče (instalovaná aplikace).
- Možnost centrální správy přístupových práv uživatelů (dle rolí) a vytváření uživatelských skupin pro přístup k jednotlivým funkcím.
- Možnost autentizace uživatelů při spouštění prostřednictvím Active Directory/LDAP a řízení oprávnění na úrovni role a pracoviště uživatele,
- Technologie, která nevyžaduje instalaci doplňkových modulů do webového prohlížeče (například HTML5, výjimkou může být instalace doplňkového modulu pro vypalování CD/DVD na koncové stanici).
- Responsivní vzhled pro použití na jakémkoliv koncovém zařízení (tablet, chytrý telefon, stanice, atd.).
- Certifikace jako zdravotnický prostředek ve třídě IIb (22).

3.8.3 Centrální webový DICOM prohlížeč (SW)

V rámci řešení bude implementován webový DICOM prohlížeč, který umožní snadné a intuitivní prohlížení obrazových dat na klinických i diagnostických pracovištích. Díky využití webových technologií, prohlížeč nebude vyžadovat žádnou instalaci na koncovém zařízení (využití např. klasického internetového prohlížeče) a bude možné jej spustit, jak na diagnostických pracovních stanicích, tak i na mobilních zařízeních (tablety, smartphony) pro náhled na obrazovou dokumentaci na ostatních klinických pracovištích, či např. pro účely vizit, prezentací, výukových a edukačních účelů, nebo pro práci mimo nemocnici. Tím bude také zajištěn přístup k obrazovým datům z místa léčby pacienta (22).

Obecné vlastnosti webového DICOM prohlížeče:

- Architektura server – klient.

- Provoz klientské části nezávisle na operačním systému pracovní stanice pouze v prostředí standardního webového prohlížeče / browseru.
- Kompatibilita se standardem DICOM verze 3.0.
- Podpora DICOM služeb: Query / Retrieve, Store, MWL, Print.
- Podpora připojení neomezeného počtu různých zdrojů obrazových dat (např. možnost přímého odesílání obrazových dat z modalit do centrálního prohlížeče, napojení libovolného počtu DICOM archivů různých výrobců).
- Možnost zabezpečeného přístupu přes síť Internet odkudkoliv i mimo areál nemocnice (podpora HTTPS certifikátu).
- Centrální prohlížeč musí umožňovat centrální správu přístupových práv uživatelů (dle rolí) a vytváření uživatelských skupin.
- Centrální prohlížeč musí umožňovat centrální správu uživatelských účtů a nastavení jednotlivých uživatelských profilů nebo skupin.
- Centrální prohlížeč musí umožňovat autentizaci uživatelů při spouštění prostřednictvím Active Directory a řízení oprávnění na úrovni role a pracoviště uživatele.
- Možnost napojení na stávající nemocniční informační systémy minimálně v rozsahu:
 - spuštění prohlížeče z prostředí nemocničního informačního systému pomocí šifrovaného URL odkazu s parametrem Accession Number, příp. podle dalších parametrů (např. ID pacienta), tak aby zobrazil vyšetření příslušející k dané žádance. Stejným způsobem musí být možné spustit prohlížeč také v anonymním režimu, bez nutnosti přihlášení uživatele,
 - zobrazení textového popisu vyšetření v prostředí prohlížeče.
- Systém musí umožňovat zpětné dohledání přístupu konkrétního uživatele k dané obrazové dokumentaci nebo patientským datům po celou dobu životního cyklu řešení.
- Centrální prohlížeč musí umožňovat ukládání jednotlivých uživatelských nastavení (např. klávesových zkratk).
- Bezestopá technologie - po uzavření vyšetření nejsou na koncovém zařízení uložena žádná data (22).

- Uživatelské rozhraní prohlížeče musí být v českém jazyce, lokalizace bude konfigurovatelná individuálně na uživatele, např. možnost přepnout do anglického jazyka, výjimku může tvořit pouze prostředí správy systému, které může být též v anglickém jazyce.
- Podpora zobrazení na různých koncových zařízeních zařízení – PC, notebook, tablet, smart phone a podobně.
- Podpora uživatelsky editovatelných klávesových zkratk, tlačítek myši.
- Podpora pre-fetch – automatické předstažení relevantních předcházejících vyšetření z PACS.
- Funkce pro zobrazení všech vyšetření pacienta, ze všech připojených zdrojů dat.
- Podpora pro přehrávání smyček z ultrazvuku, angiografie, laparoskopie a podobně včetně nastavení rychlosti a rozsahu přehrávání.
- Anonymizace a export snímků a smyček pro publikační a prezentační účely.
- Podpora zobrazení DICOM SR (Structured Report).
- Podpora zobrazení medicínských zpráv v jiných formátech (např. .pdf).
- Podpora zobrazení MPEG-4.
- Možnost rychlé volby pro zobrazení / skrytí DICOM atributů.
- Možnost rozdělení obrazovky horizontálně i vertikálně pro zobrazení více snímků na jednom monitoru v rámci jednoho vyšetření a pro porovnání vícero vyšetření.
- Certifikace jako zdravotnický prostředek třídy IIb.
- Funkcionality lékařských funkcí webového DICOM prohlížeče budou specifikovány v rámci zadávací dokumentace plánované veřejné zakázky (22).

3.9 Ekonomické zhodnocení

Projekt nemá generovat žádné příjmy, tudíž se z finančního hlediska jedná o nenávratnou investici. Cílem projektu ale není přímé generování zisku, nýbrž veřejná služba. Hodnota investice je vyjádřena především její užitností pro cílové skupiny, kterými jsou veřejnost, podnikatelé (soukromoprávní subjekty) a zaměstnanci XYZ.

Jelikož se jedná o státní instituci, kde její provoz je především finančně hrazen ze státních peněz, je tedy skoro nemožné, aby nemocnice takto rozsáhlý projekt financovala ze svých finančních prostředků. Výdaje projektu by byly financovány ze zdrojů Evropské unie a ze státního rozpočtu. Konkrétněji tedy z integrovaného regionálního operačního programu číslo 26. Tudíž jediná realizovatelná varianta na úspěšné zhotovení řešeného projektu je za pomoci získaných dotací z EU a státního rozpočtu. Může nastat varianta, že instituce a projekt nebude vybrán na dotaci z EU, a proto by se musel projekt odložit do budoucna. Osobně si myslím, že po ukončení výzvy č. 26 či v blízké době, vznikne nový program, který bude moci daný projekt finančně podpořit. Celkově se jedná o velmi náročnou problematiku, která má podpořit komplexní zdravotní úroveň a technologický posun vpřed.

3.9.1 Náklady

Na základě svého pracovního působení ve firmě C SYSTEM CZ a.s., která se účastní veřejných zakázek v integračních oblastech pro zdravotnické zařízení a taktéž po konzultaci s odborníky v praxi, kteří disponují dlouholetou praxí v tomto oboru, jsou

odhadované a průměrné náklady na integrační platformu neboli navrhované řešení mé práce 25 milionů Kč.

Cenová kalkulace není uvedena z důvodů firemního know-how, možnosti poškození dobrého jména firmy a tím uvedení konkurence do pozicní výhody. V integračních projektech dochází k různým cenovým škálám, a tudíž nejde obecně říci hodnotu řešení.

3.9.2 Přínosy

Projekt negeneruje žádné příjmy, záměrem projektu je veřejná služba a hodnota investice je vyjádřena jako užitečnost pro cílové skupiny. Jedním z ukazatelů finanční analýzy, který by mohl být vyčíslen, je čistá současná hodnota v rámci návratnosti investice pro finanční analýzu. Jež by mohla být -100 milionů Kč a byla by vyhovující pro projekty nad 5 milionů Kč. Moje práce se nezabývá finanční analýzou tohoto projektu, a proto se jedná o pouhý odhad, který je podložen mnoholetou praxí odborníků z oboru.

Hlavní přínosy:

- Snížení počtu vyšetření je taktéž obtížně vyčíslitelné, ale dá se prokázat. Na základě statistických údajů je možné zpětně porovnat data z pojišťovny, zdali došlo k redukci zdravotních prohlídek po zavedení integrační platformy v meziročním srovnání u pacientů této instituce a zároveň kolik pojišťovna ušetřila peněz.
- Sdílení zdravotnické dokumentace v rámci zdravotnického zařízení, možná interoperabilita na území státu s přesahem do EU, jedná se tedy o obžítně vyčíslitelný přínos.
- Časová redukce a usnadnění práce je nejobtížněji vyčíslitelný parametr, a to z mnoha hledisek jimiž jsou například velikost zdravotní instituce, specializace instituce, počet zaměstnanců, výše pracovního úvazku zaměstnanců, rozdílné finanční ohodnocení a řada dalších faktorů, které mají svůj podíl. Elektronizace ve zdravotnictví je komplexní problematika napříč ČR, kde momentálně dochází k mnoha veřejným zakázkám, které jsou zaměřené právě na elektronizaci ve zdravotnictví. Pokud budeme brát v úvahu pouze zmiňovanou instituci v této práci, budeme vycházet z průměrných statistických hodnot a zároveň

ze zkušeností odborníků z praxe, kteří se v této oblasti pohybují řadu let. Dle firemních zkušeností s obdobným řešením je časová úspora doktora 30 minut denně. Při ojedinělých situacích jako například akutní přívoz pacienta, může dojít k časové redukci v rámci hodin, když budou zamezená duplicitní vyšetření. Průměrný měsíční hrubý plat lékaře v ČR je zhruba 47 000 Kč. Převáděno na hodinový plat čili 294 Kč a minutový plat je zhruba 5 Kč. Finanční přínos může být vyjádřen za pomoci následující rovnice:

Denní finanční přínos = Minutový plat · Ušetřené minuty · Počet zaměstnanců instituce

Roční finanční přínos = Minutový plat · Ušetřené minuty · Počet zaměstnanců instituce · Počet pracovních dní v roce

Pro modelový případ se 170 lékaři v instituci, by přibližný roční finanční přínos u lékařů činil tedy 5 992 500 Kč. Pro zdravotní sestru je časová úspora 45 minut denně a finanční přínos, který je počítán stejným způsobem a modelovým případem se 100 zdravotními sestrami, ročně by byl přibližně 2 812 500 Kč. Je nutné si uvědomit, že instituce neušetří tyto peníze, ale dochází k časové redukci a díky tomu se daná osoba může věnovat jiné činnosti (14).

- Zvýšení úrovně bezpečnosti při nasazování léků, díky lepší informovanosti lékařů za pomoci dostupných záznamů o pacientech a preskripci léků a jejich používání.
- Za pomoci informačních a komunikačních technologií dojde ke zlepšení nynějšího stavu nemocnice, konkrétně ke zkvalitnění dostupnosti služeb, zvýšení kvality péče, možnost ošetření více pacientů v časovém úseku, redukce určitých rutinních úkonů, které vyžadují osobní účast zdravotnického personálu a ke snížení některých rizik, které jsou zapříčiněny nedostatkem informací a lidským faktorem (21).
- Zlepšení zdravotní péče pro pacienta v důsledku omezení duplicitních vyšetření.
- Redukce cestování pacienta napříč zdravotními středisky díky elektronickým záznamům a sdílení zdravotnické dokumentace.

ZÁVĚR

Celá moje práce se zabývá zdravotnickou problematikou, konkrétně elektronizací ve zdravotnictví. Integrovaná platforma je řešení, jak mezi dvěma nekomunikujícími systémy docílit vzájemné komunikace a zároveň z těchto dat, jež plynou přes integrovanou platformu vytvářet nadstavbu ve formě statistik, grafů a dalších užitečných informací. Navrhnutá technologie umožňuje sdílení zdravotnické dokumentace uvnitř XYZ s možným přesahem do ostatních zdravotnických institucí, mluvíme tedy o interoperabilitě na území státu s přesahem do ostatních zemí. Dochází tedy k zvýšení efektivnosti práce za pomoci komplexních informací, snížení počtu vyšetření a lepší celkové informovanosti. Je naplněn primární cíl této práce, který vede ke zlepšení aktuálního stavu informačního systému.

Elektronizace ve zdravotnictví je velmi obsáhlou tématika, kde samotné naplnění vize, je momentálně v nedohlednu. Jedná se o velmi složitou problematiku, kde se objevuje mnoho různých faktorů, jenž mají dopad na celkovou nynější a budoucí situaci. Je potřebné si uvědomit, že využíváme datové standardy – DASTA, které mají použití pouze v České republice a na Slovensku, přičemž samotné Ministerstvo zdravotnictví ČR podporuje mezinárodní standardy jakož jsou HL7, HL7 FHIR a IHE profily. Díky těmto standardům, jež jsou používány ve světě budeme moci hovořit o interoperabilitě. Dle pokynů MZ ČR má sdílení zdravotnické dokumentace zajišťovat právě MZ ČR anebo pověřená organizace MZ ČR, jenž však momentálně není určena. Firmy zabývající se touto oblastí se snaží problematiku elektronizace již řešit, ale pořád je zde mnoho nejasností, a to především v předávání zdravotní dokumentace mezi poskytovateli zdravotních služeb. MZ ČR má určit způsob přenosu dat a jak má být celá situace řešena. Je tedy nutné o celé problematice nadále uvažovat, vnímat ji a podporovat ji. Jedná se o revoluční a technologický pokrok vpřed a jeho uskutečnění bude mít značný dopad.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) DISMAN, Miroslav. *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0139-7.
- (2) HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.
- (3) POPPER, Karl. *Logika vědeckého bádání*. Vyd. 1. Praha: OIKOYMENH, 1997. ISBN 80-86005-45-3.
- (4) SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet: teorie a praxe projektování*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2001. ISBN 80-717-9409-0.
- (5) BÉBR, Richard a Petr DOUCEK. *Informační systémy pro podporu manažerské práce*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-864-1979-7.
- (6) TVRDÍKOVÁ, Milena. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy, Nástroj ke zvyšování kvality informačních systémů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2728-8.
- (7) SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- (8) VYMĚTAL, Dominik. *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3046-2.
- (9) SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- (10) KOCH, Miloš. *Management informačních systémů*. 3. přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-214-4157-6.
- (11) JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2690-8.
- (12) PESTLE Analýza. *Managementmania* [online]. b.r. [cit. 2018-10-02]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>
- (13) INTERSYSTEMS B.V.. *Produkty*. Praha: InterSystems B.V., 2011.

- (14) *Český statistický úřad* [online]. b.r. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/domov>
- (15) MUSEN, Mark, J. BEMMEL, ed. *Handbook of Medical Informatics*. Německo: Springer-Verlag, 2000. ISBN 3-450-63351-0.
- (16) MÜNZ, Jan. *Informační technologie ve zdravotnictví. Informační systémy*. Praha: ČVUT, 2011. ISBN 978-80-01-04720-0.
- (17) *Datový standard MZ ČR* [online]. b.r. [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/>
- (18) *HL7 standard* [online]. b.r. [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <http://healthstandards.com/>
- (19) *Ministerstvo vnitra České Republiky* [online]. b.r. [cit. 2018-10-05]. Dostupné z: www.mvcr.cz/soubor/metodicky-pokyn-mzcr-k-vyzvam-irop-v-oblasti-ehealth.aspx
- (20) *Integrovaný regionální operační program* [online]. b.r. [cit. 2018-10-05]. Dostupné z: <http://www.irop.mmr.cz/cs/Vyzvy/Seznam/Vyzva-c-26-eGovernment-I>
- (21) *Národní strategie elektronického zdravotnictví* [online]. b.r. [cit. 2018-10-09]. Dostupné z: <http://www.nsez.cz/>
- (22) C SYSTEM CZ a.s.. *Projekt XYZ*. Brno: C SYSTEM CZ a.s., 2017.
- (23) MOLNÁR, Zdeněk. *Efektivnost informačních systémů*. 2. rozš. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-247-0087-5.

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Struktura informačního systému	16
Obrázek č. 2: Neřízená komunikace	32
Obrázek č. 3: Evoluční architektura NIS	41
Obrázek č. 4: Zájem občana na péči o jeho zdraví	47
Obrázek č. 5: Nárůst efektivity zdravotnického systému	48
Obrázek č. 6: Nárůst efektivity zdravotnického systému	49
Obrázek č. 7: Elektronické zdravotnictví – jeho správa a infrastruktura.....	50
Obrázek č. 8: Řízená komunikace	60

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: SWOT analýza.....	36
Tabulka č. 2: Vazba SWOT analýzy na cíle.....	38
Tabulka č. 3: Srovnání variant.....	53

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Seznam zkratek	I
---------------------------------	---

Příloha 1: Seznam zkratek

Zkratka / pojem	Vysvětlení zkratky / pojmu
XYZ	Společnost XYZ
FNuSA	Fakultní nemocnice u Svaté Anny
HL7	Health Level Seven, komunikační standard ve zdravotnictví
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine, standard pro zobrazování medicínských dat
DASTA	Datový Standard Ministerstva zdravotnictví ČR
ICT	Informační a komunikační technologie
EHR	Elektronický záznam zdraví pacienta
PHR	Elektronický záznam týkající se zdraví osoby
MPI	Master Patient Index, záznam, který spojuje informace o pacientovi napříč informačními systémy
IROP	Integrovaný regionální operační program
IS	Informační systém
NIS	Nemocniční informační systém
PACS	Picture Archiving and Communicating System – IS řešení pro elektronické zpracování, archivaci a distribuci obrazových dat
Zřizovatel ZZ	Zřizovatel zdravotního zařízení
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
ČSSZ	Česká správa sociálního zabezpečení
LIS	Laboratorní informační systém
RIS	Radiologický informační systém
EIS	Executive Information System
DMS	Document Management System, systém správy dokumentů
HR	Human resources, lidské zdroje
ZD	Zdravotnická dokumentace
eHealth	Elektronické zdravotnictví
ESB	Enterprise Service Bus
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky